

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-324083

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

(51)Int.Cl.

G06F 17/50

(21)Application number : 2002-037035

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 14.02.2002

(72)Inventor : TAKARADA HIROSHI
SHIMIZU KAZUMA
MATORI YOSHIYUKI
MORIOKA MASAYA
YANAGISAWA RYOZO
SASAKO ETSUICHI

(30)Priority

Priority number : 2001044145

Priority date : 20.02.2001

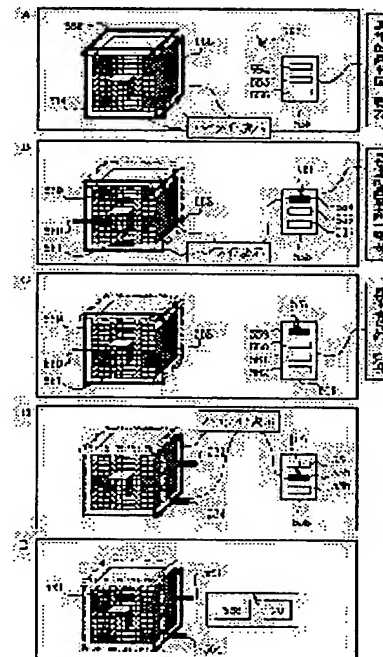
Priority country : JP

(54) APPARATUS AND METHOD FOR INFORMATION PROCESSING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus for information processing capable of viewing easily both of a 3D model and attribute information and using the information effectively despite of adding the information such as dimensions and dimension tolerances to the 3D model created by using a CAD apparatus.

SOLUTION: In the apparatus, it becomes possible to show the information and create a 3D drawing in more wide variety of manners by storing the information by associating it with at least not less than one attribute-placing plane (or a sight line direction).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-324083

(P2002-324083A)

(43) 公開日 平成14年11月8日 (2002.11.8)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 6 F 17/50

識別記号

6 0 6

6 2 4

F I

C 0 6 F 17/50

データベース*(参考)

6 0 6 F 5 B 0 4 6

6 2 4 E

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2002-37035(P2002-37035)

(22) 出願日 平成14年2月14日 (2002.2.14)

(31) 優先権主張番号 特願2001-44145(P2001-44145)

(32) 優先日 平成13年2月20日 (2001.2.20)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宝田 浩志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

(72) 発明者 清水 和磨

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

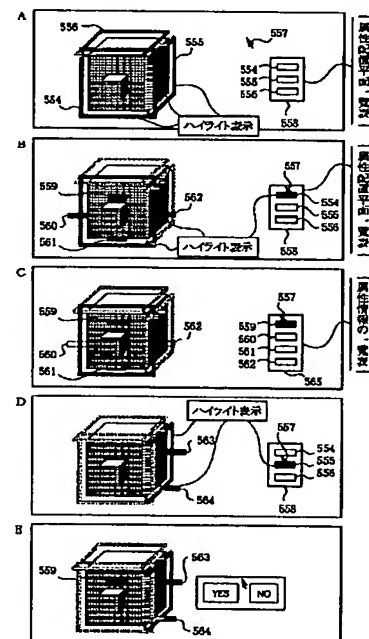
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、及び方法

(57) 【要約】

【課題】 CAD装置を用いて作成される3Dモデルに、寸法、寸法公差などの属性情報を付加しても、3Dモデルおよび属性情報が共に見やすく属性情報を有効に活用できる情報処理装置を実現する。

【解決手段】 属性情報を、少なくとも1つ以上の属性配置平面（又は視線方向）に関連付けて記憶することにより、より多彩な属性情報の見せ方や3D図面の作成が可能となる。



(2) 002-324083 (P2002-324083A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力手段と、
該属性情報が関連付けられる仮想的な平面を設定する属性配置平面設定手段と、
前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該仮想的な平面に関連付けて記憶する記憶手段とを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 前記記憶手段は、前記属性情報をいずれか1つの前記仮想的な平面に関連付けて記憶することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】 3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力工程と、
該属性情報が関連付けられる仮想的な平面を設定する属性配置平面設定工程と、
前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該仮想的な平面に関連付けて記憶する記憶工程とを有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項4】 前記記憶工程では、前記属性情報をいずれか1つの前記仮想的な平面に関連付けて記憶することを特徴とする請求項3に記載の情報処理方法。

【請求項5】 3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力手段と、
該属性情報が関連付けられる仮想的な平面を設定する属性配置平面設定手段と、
前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該仮想的な平面に関連付けて記憶する記憶手段とを有することを特徴とする情報処理プログラム。

【請求項6】 3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力手段と、
該属性情報が関連付けられる任意の視線方向を設定する視線方向設定手段と、
前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該視線方向に関連付けて記憶する記憶手段とを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項7】 前記記憶手段は、前記属性情報をいずれか1つの視線方向に関連付けて記憶することを特徴とする請求項6に記載の情報処理装置。

【請求項8】 3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力工程と、
該属性情報が関連付けられる任意の視線方向を設定する視線方向設定工程と、
前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該視線方向に関連付けて記憶する記憶工程とを有することを特徴とする情報処理方法。

【請求項9】 前記記憶工程では、前記属性情報をいずれか1つの視線方向に関連付けて記憶することを特徴とする請求項8に記載の情報処理方法。

【請求項10】 3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力手段と、

該属性情報が関連付けられる任意の視線方向を設定する視線方向設定手段と、
前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該視線方向に関連付けて記憶する記憶手段とを有することを特徴とする情報処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は情報処理装置及び方法に関し、特に、3D-CADを用いて作成した3Dモデル(3D形状)を利用した情報処理装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、CAD装置(特に、3D-CAD装置)を用いて、商品や製品を構成する部品等の3次元の形状を有する物品(以下、単に部品という)の設計を行っていた。

【0003】また、この設計に基づき、部品を作製するための金型の製作をおこなっていた。

【0004】CAD装置により作成された設計情報を利用するにあたり、3Dモデル(3D形状)に、寸法、寸法公差、幾何公差、注記、記号などの属性情報を入力していた。

【0005】3Dモデルに属性情報を入力するためには、3Dモデルの面、稜線、中心線、あるいは頂点等を指示選択することにより行われる。例えば図24に示されるような3Dモデル(この3Dモデルの正面図、平面図、側面図を図25に示す)には、例えば図26に示されるように属性情報が入力される。ここで、属性情報とは、距離(長さ、幅、厚さ等)、角度、穴径、半径、面取り等の寸法、および、該寸法に付随する寸法公差面、稜線等に寸法の入力なしで付加される幾何公差および寸法公差部品、ユニット、製品を加工、製作するにあたり伝えるべき、指示すべき情報である注記表面粗さ等のあらかじめ約束事として決められている記号などである。

【0006】3Dモデルに属性情報を付ける方法は、大別すると次の2種類がある。

(1) 寸法、寸法公差、幾何公差、注記、記号を付与する場合

寸法、寸法公差を記入するために寸法線および寸法補助線が必要
幾何公差、注記、記号を記入するために引き出し線が必要

(2) 寸法は付けず、寸法公差、幾何公差、注記、記号を付与する場合

寸法線および寸法補助線は不要

寸法公差、幾何公差、注記、記号を記入するために引き出し線が必要

また、3Dモデルを利用して、金型の製作を行っていた。この場合、製作した金型、および該金型により成形された成形品が、設計した通りに出来上がっているか、

(3) 002-324083 (P2002-324083A)

検査する必要があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例の如き、3Dモデルに属性情報を付ける方法においては、以下の問題点がある。

【0008】上記(1)の場合は、寸法と寸法公差、およびそれらを記入するための寸法線および寸法補助線が煩雑になり、3Dモデルの形状および属性情報が見難くなってしまう。

【0009】図24のように、比較的簡単な形状で、属性情報の個数が数十個程度であればなんとか見ることができ、複雑な形状あるいは大型の形状の場合、必要に応じ数百～数千の属性情報が3Dモデルに付与されるため、「属性情報同士が重なる」、「属性情報と寸法線、寸法補助線、あるいは引き出し線とが重なる」、「寸法線、寸法補助線、あるいは引き出し線の引き出し位置が分かりづらい」等のために、属性情報読み取りは極めて困難になってしまう(図26の角部の階段形状ですら多少見づらい)。

【0010】上記のような場合は、属性情報を入力するオペレータ自身が入力情報を見ることが困難であり、入力内容の確認もできず、すなわち属性情報の入力そのものが困難になってしまう。

【0011】また、関係する属性情報の読み取りも極めて困難になってしまう。また、3Dモデルに対し属性情報が占有する空間が大きくなってしまい、限られた大きさの表示画面上では、3Dモデルの形状と属性情報を同時に見ることができなくなってしまう。

【0012】さらに、いわゆる断面図等で指示すべき属性情報(例えば図24のザグリ穴の深さ 12 ± 0.1)は、3Dモデルの指示場所が見えず、分かりづらい。

【0013】上記(2)の場合は、寸法線および寸法補助線は不要であるが、引き出し線を使用するため、上記(1)と同様に、引き出し線が煩雑になり、3Dモデルの形状および属性情報が見難くなってしまう。また、複雑な形状あるいは大型の形状の場合、必要に応じ数百から数千の属性情報が3Dモデルに付与されるため、属性情報読み取りは極めて困難になってしまう。

【0014】また、金型製作し、出来上がった金型、および該金型により成形された成形品を検査するとき等に、寸法等を測る必要が生じる。そのため、寸法値を読み取るために3Dモデル形状を計測機能による計測操作が強要される。

【0015】この場合、読み取りたい面、稜線等の箇所に対し、寸法の基準となる箇所を指示選択する必要がある、複数の箇所の寸法を読み取る場合には、多くの操作回数および長い操作時間がかかってしまうものである。また、操作ミスによる誤読の可能性は避けられない。さらには全ての箇所の寸法を読み取る場合には、きわめて膨大な労力を強いるものである。

【0016】そもそも、3Dモデルおよび属性情報は、部品、ユニット、製品を加工、製作するための情報であり、入力するオペレータ＝設計者から、見るオペレータ＝加工、製造、検査等の技術者に、情報が分かりやすく、効率的に、間違えることなく、伝達されるものでなくてはならない。上記従来技術においては、これらがまったく満足されておらず、工業的に有効に利用できる形態ではない。

【0017】そのために本発明は、CAD装置などで作成した3Dデータに、効率良く、かつ分かりやすく確実に情報が伝達できる属性情報を付加することを目的とする。また、データに、操作性を高めるための属性を付加することを目的とする。また本発明は、付加した属性を効率よく利用することを目的とする。

【0018】また、本発明は、CAD装置などで作成したデータを活用した部品作成を効率良く行うことを目的とする。

【0019】また、CAD装置などで作成したデータを用いて、検査工程を効率良く行うことを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明の情報処理装置は、3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力手段と、該属性情報が関連付けられる仮想的な平面を設定する属性配置平面設定手段と、前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該仮想的な平面に関連付けて記憶する記憶手段とを有することを特徴とする。

【0021】また、本発明の情報処理方法は、3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力工程と、該属性情報が関連付けられる仮想的な平面を設定する属性配置平面設定工程と、前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該仮想的な平面に関連付けて記憶する記憶工程とを有することを特徴とする。

【0022】また、本発明の情報処理プログラムは、3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力手段と、該属性情報が関連付けられる仮想的な平面を設定する属性配置平面設定手段と、前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該仮想的な平面に関連付けて記憶する記憶手段とを有することを特徴とする。

【0023】また、本発明の情報処理装置は、3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力手段と、該属性情報が関連付けられる任意の視線方向を設定する視線方向設定手段と、前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該視線方向に関連付けて記憶する記憶手段とを有することを特徴とする。

【0024】また、本発明の情報処理方法は、3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力工程と、該属性情報が関連付けられる任意の視線方向を設定する視線方向設定工程と、前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該視線方向に関連付けて記憶する記憶工程とを有するこ

(4) 002-324083 (P2002-324083A)

とを特徴とする。

【0025】更に、本発明の情報処理プログラムは、3Dモデルに対する属性情報を入力する属性入力手段と、該属性情報が関連付けられる任意の視線方向を設定する視線方向設定手段と、前記属性情報を、少なくとも1つ以上の該視線方向に関連付けて記憶する記憶手段とを有することを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態を、図面を用いて詳細に説明する。

【0027】(モールド金型生産の全体の流れ)図1は、本発明をモールド部品金型生産に適用した場合の全体の流れを示す図である。

【0028】図において、ステップS101で、製品の設計を行い、個々の部品の設計図面を作成する。部品の設計図面には、部品製作に必要な情報、制約情報などが含まれている。部品の設計図面は2D-CADまたは3D-CADで作成され、3D-CADで作成された図面(3D図面)は、形状及び寸法公差などの属性情報からなる。寸法公差は形状(面、稜線、点)と関連付けることができ、寸法公差は成形品の検査指示、金型精度指示などに利用される。

【0029】ステップS102において、製品の組立てや成形などの製造性の検討を行い、部品毎の工程図を作成する。部品の工程図には、部品製作に必要な情報に加えて、詳細な検査指示が含まれる。部品の工程図は2D-CADまたは3D-CADで作成される。

【0030】ここで、詳細な検査指示の例として、測定項目(寸法あるいは寸法公差)の番号付け測定項目に対して測定ポイントや測定方法の指示、などがある。

【0031】詳細な検査指示情報はCAD上で寸法公差と関連付けることができる。

【0032】ステップS103において、ステップS102で作成した部品の工程図(工程図面、金型仕様書)を基に金型設計を行い、金型図面を作成する。金型図面には金型製作に必要な情報、制約条件が含まれる。金型図面は、2D-CADまたは3D-CADで作成され、3D-CADで作成された金型図面(3D図面)は、形状及び寸法公差などの属性情報からなる。

【0033】ステップS104において、ステップS103で作成した金型図面を基に金型の製作工程を検討し、金型工程図を作成する。金型加工工程は、NC加工及び汎用加工からなる。NC加工(数値制御による自動加工)を行う工程に対しては、NCプログラムの作成指示を行う。汎用加工(手動による加工)工程には、汎用加工を行うための指示を行う。

【0034】ステップS105において、金型図面を基に、NCプログラムを作成する。

【0035】ステップS106において、工作機械など

で金型部品を製作する。

【0036】ステップS107において、製作された金型部品を、ステップS103で作成した情報に基づき検査する。

【0037】ステップS108において、金型部品を組立て、成形する。

【0038】ステップS109において、成形されたモールド部品をステップS101、ステップS102で作成した情報に基づき検査し、OKであれば終了する。

【0039】ステップS110において、ステップS109の検査の結果に基づき成形品の精度不足の箇所の金型を修正する。

【0040】(製品の設計)次に、製品の設計を行い、個々の部品の設計図面の作成について説明する。部品の設計図面は、2D-CAD装置または3D-CAD装置により作成される。

【0041】ここで、図2に示す情報処理装置、例えばCAD装置を用いて、部品の設計について説明する。

【0042】図2は、CAD装置のブロック図である。図において、201は内部記憶装置、202は外部記憶装置であり、CADデータやCADプログラムを保管するRAM等の半導体記憶装置、磁気記憶装置等からなる。

【0043】203はCPU装置であり、CADプログラムの命令に沿って処理を実行する。

【0044】204は表示装置であり、CPU装置203の命令に沿って形状などを表示する。

【0045】205はCADプログラムに対して指示等を与えるマウス、キーボードなどの入力装置である。

【0046】206はCPU装置203の命令に沿って紙図面などを出力するプリンタなどの出力装置である。

【0047】207は外部接続装置であり、本CAD装置と外部の装置とを接続し、本装置からのデータを外部装置へ供給したり、外部の装置から本装置を制御したりする。

【0048】図3は、図2に示したCAD装置の処理動作を示すフローチャートである。

【0049】まず、オペレータが入力装置205により、CADプログラムの起動を指示すると、外部記憶装置202に格納されているCADプログラムが内部記憶装置201に読み込まれ、CADプログラムがCPU装置203上で実行される(ステップS301)。

【0050】オペレータが入力装置205により対話的に指示することにより、内部記憶装置201上に形状モデルを生成し、表示装置204上に画像として表示する(ステップS302)。この形状モデルについては、後述する。なお、オペレータが入力装置205によりファイル名などを指定することにより、既に外部記憶装置202上に作成されている形状モデルをCADプログラム上で取り扱えるように、内部記憶装置201に読み込む

(5) 002-324083 (P2002-324083A)

こともできる。

【0051】オペレータが入力装置205により、形状モデルを作成した3次元空間内に、属性情報を配置、関連付ける仮想的平面である属性配置平面を作成する（ステップS303）。

【0052】この属性配置平面の位置が判別しやすいように、フレーム（2重枠、枠内塗りつぶし）などの画像情報として表示装置に表示する。また、属性配置平面の設定情報は形状モデルに関連付けられて内部記憶装置201に保管される。

【0053】また、必要に応じて作成した属性配置平面に名称をつけることが望ましい。

【0054】オペレータが入力装置205により形状モデルに対して、寸法公差などを属性情報として付加する（ステップS304）。付加された属性情報は、ラベルなどの画像情報として表示装置に表示することができる。付加された属性情報は、形状モデルに関連付けられて内部記憶装置201に保管される。

【0055】オペレータが入力装置205により、属性情報を属性配置平面に対して関連付ける。（ステップS305）

「関連付け」は、以下のように実現される。各属性情報にはそれぞれ固有の識別子が、一方で各属性配置平面にはそれぞれ固有の識別子が割り当てられる。その属性情報の識別子と属性配置平面の識別子とを対応付け、属性情報と属性配置平面の関連情報を生成することにより「関連付け」が実現される。

【0056】属性情報と属性配置平面の関連情報は、内部記憶装置201に保管される。

【0057】オペレータがあらかじめ属性配置平面を指定して、属性配置平面との関連付けを行いながら属性情報の関連付けを行うようにしても良い。また、オペレータが入力装置205により、属性情報の属性配置平面への関連付けを設定・解除することができる。

【0058】次に、オペレータは入力装置205により、属性配置平面を指定することによって属性配置平面、およびその属性配置平面に関連付けられた寸法公差などの属性情報の表示・非表示、あるいは色付けなどの表示制御を行う（ステップS306）。

【0059】また、オペレータが入力装置205により属性配置平面を作成する際に、属性配置平面に関する表示情報である視点の位置、視線方向、倍率を設定する。これらについての詳細は後述する。この属性配置平面の表示情報を設定し、この属性配置平面を指定することで、直前の表示状態に関わらず、設定された視点の位置、視線方向、倍率で形状モデルを表示することが出来る。またこの属性配置平面と属性情報は関連付けられているので、指定された属性配置平面に関係付けられている属性情報を選択的に表示することができる。属性配置平面の表示情報は内部記憶装置に保管される。

【0060】オペレータの指示により、属性情報を外部記憶装置202などに保管することができる（ステップS307）。

【0061】この識別子は属性情報を他の属性情報と区別するために付加される属性値である。複数のプログラム間での属性情報に関するデータをやり取りする場合、属性情報にユニークとなる識別子を付加することで、やり取りする属性情報に関するデータを属性情報に関連付けて取扱うことができる。

【0062】一例として、寸法等の属性情報に測定機などから出力された測定結果を関連付ける場合、寸法に付加された識別子と同じ識別子に、対応する測定結果を付加することで、測定結果を寸法に関連付けて読み込むことができる。

【0063】属性情報に識別子を付加することができ、この識別子を付加して外部記憶装置202に保管することが出来る。この識別子を利用して他のデータと属性情報を関連付けることが出来る。

【0064】外部記憶装置202上の属性情報に情報を追加したものを内部記憶装置201に読み込んで、属性情報を更新することができる。

【0065】オペレータが入力装置205により、形状モデルに属性配置平面の位置情報、属性配置平面の表示情報、および属性情報を付加したCAD属性モデルを外部記憶装置202に保管する（ステップS308）。

【0066】ここで、形状モデルとCAD属性モデルについて説明する。

【0067】図4は形状モデルの例を示す図であり、図5は形状モデルを構成する各部の関連を示す概念図である。

【0068】図4は、形状モデルの代表例として、Solid Modelである。図に示すように、Solid Modelは部品などの形状をCAD上の3次元空間上に定義する表現方法で、位相情報（Topology）と幾何情報（Geometry）からなる。Solid Modelの位相情報は、図5に示すように、内部記憶装置201上で階層的に記憶され、1つ以上のShellと、1つShellに対して1つ以上のFaceと、1つのFaceに対して1つ以上のLoopと、1つのLoopに対して1つ以上のEdgeと、1つのEdgeに対して2個のVertexと、からなる。

【0069】また、Faceに対して平面や円筒面といったFace形状を表現するSurface情報が内部記憶装置201上で関連付けられて保管される。Edgeに対して直線や円弧といったEdgeの形状を表現するCurve情報が内部記憶装置201上で関連付けられて保管される。Vertexに対して3次元空間上の座標値を内部記憶装置201上で関連付けられて保管される。

【0070】Shell、Face、Loop、Ver

(6) 002-324083 (P2002-324083A)

texの各位相要素には、夫々属性情報が内部記憶装置201上で関連付けられて保管されている。

【0071】ここで、Face情報を例に、内部記憶装置201上での保管方法の一例を説明する。

【0072】図6は、内部記憶装置201上でのFace情報の保管方法を示す概念図である。

【0073】図に示すように、Face情報はFaceID、Faceを構成するLoopListへのポインタ、Face形状を表すSurfaceデータへのポインタ及び属性情報へのポインタからなる。

【0074】LoopListは、Faceを構成する全てのLoopのIDをリスト形式で保管したものである。Surface情報は、SurfaceTypeとSurfaceTypeに応じたSurfaceParameterから構成される。属性情報は、属性タイプ及び属性タイプに応じた属性値から構成される。属性値には、Faceへのポインタや属性が所属する属性配置平面へのポインタなども含まれる。

【0075】(3Dモデルへの属性情報の入力と表示)更に、3Dモデルへの属性情報の入力と属性配置平面の作成方法および属性情報が付加された3Dモデルの表示について、詳細に説明する。

【0076】図7～図11は、3Dモデル、属性情報、および属性配置平面を示す図であり、図12～図14は3Dモデルに属性配置平面および属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである。

【0077】図12のステップS121で、図7に示す3Dモデル1を作成し、ステップS122で必要な属性配置平面を設定する。

【0078】○属性配置平面

ここで、属性配置平面は、3Dモデル1、および3Dモデル1に付加された属性情報の表示に関わる要件を規定するものである。本発明では、属性配置平面を(仮想的な)三次元空間上の一点(視点、以下視点とする)の位置、作成する平面の法線方向(視線方向)で定義し、更に3Dモデル1、および3Dモデル1に付加された属性情報の表示倍率(以下単に倍率)の情報も有するものとする。ここで視線位置とは、該位置から視線方向の3Dモデル1が見える、すなわち表示される位置を定めるものとする。例えば属性配置平面212は3Dモデル1の正面図の正面201の外形から60mmの位置に設定される(図7)。

【0079】ただし、ここで、いわゆる三角法による投影図(正面図、平面図、左右の側面図、下面図、背面図)については、視線位置が3Dモデル1の外部に位置していれば、いずれの位置でも表示内容には関係しない。

【0080】また、該視点の位置は、3Dモデル1、および3Dモデル1に付加された属性情報を表示する際の表示装置204の表示中心と直前の表示状態に関わら

ず、一致する点である。

【0081】次に、属性配置平面の法線方向は該視点位置から、3Dモデル1、および3Dモデル1に付加された属性情報を表示する際の視線方向と一致させる。

【0082】また、倍率とは(仮想的な)三次元空間上の3Dモデル形状を表示装置204上で表示する際の拡大する倍率とする。

【0083】属性配置平面のパラメータである、視点の位置、視線方向、倍率は随時変更可能とする。

【0084】例えば、図7においては、図25に示した平面図の面201aに直交しなおかつ、3Dモデルの外から内部へ向かう向きが視線方向となる属性配置平面211が定められる。視点位置と倍率は、3Dモデル1の形状と付与する属性情報の概ね全てが表示装置204の表示画面に表示できるように定められる。例えば、本実施の形態では倍率は1倍で、視点位置201fは平面図の面201aのほぼ中心に定められる。(図7において2点鎖線201dは正面図のおおよその輪郭線を属性配置平面211に投影した状態を示す)同様に、正面図の面201cに直交する視線方向の属性配置平面212、側面図の面201bに直交する視線方向の属性配置平面213も設定される。

【0085】各属性配置平面の位置を明示するために、属性配置平面を枠取りした四角い枠で表現してある。この属性配置平面の位置を明示する手段として本実施例では枠を用いて表現したがこれに限られるものではなく、形状としては、四角以外の多角形、あるいは円形であっても良い。(属性配置平面211は3Dモデル1の上面201aと平行であり、属性配置平面212は3Dモデル1の正面201bと平行であり、属性配置平面213は3Dモデル1の側面201cと平行の位置関係となる。)

【0086】次に、ステップS123で設定された各属性配置平面に関連付けて、属性情報を入力する。この時、属性情報は属性配置平面上に正対して配置される。図8、図10の(a)、図11の(a)は各々の属性配置平面211、212、213に関連付けて3Dモデルに属性情報を付与した状態を示す図である。図9、図10の(b)、図11の(b)は各々の属性配置平面211、212、213の視点位置、視線方向、倍率で表示した3Dモデル1および属性情報である。属性配置平面に関連付けられた属性情報の大きさ(文字やシンボルの高さ)を、属性配置平面の倍率に応じて変更する。属性情報の大きさ(mm)とは、3Dモデルが存在する仮想的3次元空間における大きさと定義する。(表示装置204において表示された際の大きさではない。)

【0087】また、属性配置平面と属性情報の関連付けは、属性情報の入力後でもよい。たとえば図13に示すフローチャートのように、3Dモデルを作成し(ステップS131)、ステップS132にて属性を入力後、ス

(7) 002-324083 (P2002-324083A)

テップS133にて所望の属性配置平面に属性情報を関連付けるものである。また、必要に応じ、属性配置平面に対し関連付けられる属性情報の追加、削除等の修正がなされるものである。

【0088】属性情報が別の属性配置平面に関連付けられた場合、変更先の属性配置平面の倍率に応じて属性情報の大きさを変更する。

【0089】属性情報の入力、各々の属性配置平面で定義される視線方向から表示させ二次元的に3Dモデル1を表示させた状態で入力してもよい。該入力はいわゆる2D-CADで二次元図面を作成する工程と何ら変わることなく実現できるものである。また必要に応じ、三次元的に表示させながら入力してもよい。該入力は、三次元的に3Dモデル1を見ながら入力することができるので、より効率的かつミスなく実現できるものである。

【0090】次に、3Dモデル1の属性情報を見る場合の説明を行う。図14のステップS141において所望の属性配置平面を選択することで、ステップS142において選択された属性配置平面の視点位置、視線方向、および倍率に基づき3Dモデル1の形状と該属性配置平面に関連付けて付与されている属性情報が正対表示されるものである。例えば属性配置平面211、あるいは属性配置平面212、あるいは属性配置平面213が選択されると、直前の表示状態に関わらず、属性配置平面が画面に正対するようにそれぞれ図9、あるいは図10の(b)、あるいは図11の(b)が表示される。このとき、属性情報は各属性配置平面の視線方向、すなわち画面に正対して配置、表示されるのである。これによって表示画面上では二次元的に極めて容易に分かりやすく見ることができる。

【0091】次に、属性配置平面を容易に選択可能とするための例を紹介する。まず、選択可能な3Dモデルの属性配置平面の枠を表示させ、オペレータが、マウスなどのポインティングデバイス等の入力装置を使用して、属性配置平面を選択する方法が考えられる。(図7)次に、選択可能な属性配置平面の名称をリスト形式で表示して、その中から選択する方法も考えられる。(不図示)

さらには、属性配置平面の視線方向から見た状態(図9、あるいは図10の(a)、あるいは図11の(b))の画像をサムネイル画像としてアイコン表示して、選択する方法も考えられる。(図27)

【0092】(属性情報の他の入力方法)図11~図14を用いて説明した上述の属性情報の入力においては、各属性配置平面に属性情報を関連付けたが、関連付ける手段は上記に限定されるものではなく、例えば属性情報をグループ化し、該グループと属性配置平面を関連付けてもよい。

【0093】図15、図16に示すフローチャートに基づき、説明する。

【0094】あらかじめ入力された属性情報を選択的に、あるいは検索結果に基づきグループ化し、該グループと任意の属性配置平面関連付けすることで上記と同様の結果および効果が得られる。また、属性情報のグループへの追加、削除等の修正がなされることにより、属性配置平面に関連付けられる属性情報を操作することができる。

【0095】即ち、3Dモデルを生成し(ステップS151)、属性情報を入力し(ステップS152)、3Dモデルに対し属性配置平面の視点位置、視線方向、および倍率を設定する(ステップS153)。そして、ステップS152で入力され属性情報をグループ化し、設定した属性配置平面とグループ化した属性情報とを関連付けて設定するものである(ステップS154)。

【0096】また、表示を行うときは、図16に示すように、属性配置平面選択し(ステップS161)、選択された属性配置平面に関連付けられている属性情報を属性配置平面の視点位置、視線方向、および倍率の情報に従って表示装置204で正対表示する(ステップS162)ものである。

【0097】(複数の属性配置平面の設定)次に、同一の視線方向に対し、複数の属性配置平面を設定する場合について説明する。(複数の属性配置平面同士は互いに平行となる)

図17は、同一の視線方向に対して、複数の属性配置平面を設定する場合の処理動作を示すフローチャートであり、図18の(a)は、同一の視線方向に対して複数の属性配置平面を設定する場合の3Dモデルを示す図である。

【0098】図7で示した3Dモデル1において、正面図の投影方向と視線方向が一致するように複数の属性配置平面を設定する場合について説明する。

【0099】前述のように3Dモデル1を作成し(ステップS171)、ステップS172において、第1の属性配置平面である属性配置平面212(視点位置、視線方向、倍率)を設定する。この属性配置平面212の視線方向は正面図の平面201bと直交し、倍率は例えば1倍、視点位置は正面図の外形から30mmの位置であり、概ね正面図の面201bの中心である。

【0100】そして、ステップS173において、上記属性配置平面212に関連付けて、図10の(a)で示すような属性情報が入力され、属性配置平面212の視線方向から見ると、図10の(b)のように、二次元的に極めて容易に分かりやすく見ることができる。

【0101】次に、ステップ174において第2の属性配置平面である、属性配置平面214(視点位置、視線方向、倍率)を設定する。この属性配置平面214の視線方向は正面図の平面201bと平行、倍率は例えば1倍、視点位置は属性配置平面3Dモデルの穴の中心軸を含むように設定する。

(8) 002-324083 (P2002-324083A)

【0102】なお、属性配置平面214は四角の塗りつぶし形状で表現した。

【0103】このとき、属性配置平面214から見る3Dモデル1は図19の(b)のように、仮想的平面214でカットされた3Dモデル1の断面形状となる。

【0104】該属性配置平面214に関連付けて属性情報(例えば図19の(b)の穴の寸法 12 ± 0.1)が入力される。また、該属性配置平面214を選択時には、3Dモデル1の断面形状および、この属性配置平面に関連付けられた属性情報を正対表示する。図19(b)

また、3Dモデル1を移動、回転等すれば図19の(a)のように三次元的表示ができるように構成される。

【0105】つまり、属性配置平面214選択されると、属性配置平面214の視線方向に存在する3Dモデルと同視線方向領域に存在する属性配置平面に関連付けられた属性情報を表示し、反視線方向(図18の(b)参照)領域の3Dモデル形状および属性情報は非表示とする。

【0106】本実施の形態によれば、外形形状に係る属性情報だけでなく、同一視線方向の方向の断面形状に係る属性情報を取り扱うことができる。それによって断面形状を見ながら属性情報を入力、表示できるように、属性情報の指示箇所が容易にかつ即座に分かるものである。

【0107】また、3Dモデル1の形状が同一に見える属性配置平面を複数有する構成としてもよい。図20に同一の視線方向、を有する属性配置平面215と属性配置平面216を示す。この例では属性配置平面215と属性配置平面216は3Dモデル1の平面図に向いている。各々の属性配置平面に属性情報を例えばグループ化し関連付けることで、より見やすい属性情報を実現できる。例えば図21は3Dモデル1の平面図において、外形寸法に関わる属性情報をグループ化したもの。図22は、上記において穴位置および穴形状に関わる属性情報をグループ化したものである。グループ化された属性情報を、それぞれ属性配置平面215、属性配置平面216、に関連付けることになる。このように関係する属性情報をグループ化して属性配置平面に割り当てることにより、関連する属性情報がより見やすくなる。

【0108】○属性情報の位置

3Dモデルと該3Dモデルに付加する属性情報を2次元な図面として極めてわかりやすく表示画面上で表現するため、オペレータは表現したい3Dモデルの部位の複数の属性情報を適宜選択もしくはグループ化して属性配置平面に関連付ける。2次元的な図面の表現方法であれば、属性情報の位置は関連する属性配置平面の視線方向の領域に配置すればよいが、3Dモデルに属性情報を付加し図面とするいわゆる「3D図面」においては、3D

モデルのメリットを十分生かすため工夫が必要となる。

【0109】3Dモデルのメリットの一つは、表示画面上で実物に近い形で立体的に表現できるため、モデルを作成するオペレータあるいはそのモデルを用いる次工程のオペレータ(工程設計者、金型設計・製作者、測定者等)にとって、2次元図を扱う際に必要となる2次元から3次元への変換作業(これは主にオペレータの頭の中で行われていた)が省ける点である。この変換作業はオペレータの力量によるところが多く、いきおいこの変換作業において誤変換による誤造や変換時間のロスが発生することがある。

【0110】3D図面において、3Dモデルのメリットである立体的に表現できる点を損なわないために、立体表示した際の属性情報の表示(属性情報の位置)に工夫を必要がある。

【0111】その工夫する点について、図28を用いて説明を行う。

【0112】図28の(a)は説明に使用する3Dモデル2の斜視図、図28の(b)は3Dモデル2の平面図、図28の(c)は3Dモデル2に工夫しないで属性情報を付加した状態を説明する斜視図、図28の(d)は属性情報の配置を工夫して行った斜視図である。

【0113】まず、3Dモデル2に対して、2次元的な平面図を作成するため属性配置平面218の作成および属性情報の入力を行う。この属性配置平面218の視点から表示した状態が図28の(b)である。

【0114】該属性情報の入力に関して、図28の(c)の様に複数の属性情報の配置面を互い違いにすると、属性情報が重なりあい属性情報の内容が判別し難くなる。図28の(c)のように属性情報が少なくても見にくいので、より複雑な形状であれば、もはや属性情報は有益な情報ではなくなり、斜視状態では図面として成り立たなくなることは容易に想像できる。

【0115】ところが、図28の(d)の様に属性情報を同一平面内に配置することで属性情報どうしが重なり合うことはなく、2次元的な図面の表現(図28の(b))と同等に属性情報の判別は容易にできる。

【0116】こうすることで、3Dモデルに属性情報を付加する図面形態(3次元図面)において2次元的な図面の表現だけでなく、3Dモデルのメリットである立体的に3Dモデルを表現しながら、属性情報の判別が容易にできるので、立体図面(3D図面)として利用することが可能となる。

【0117】また、属性情報の配置面は属性配置平面と同一面にすることが望ましい。

【0118】この例では単純な形状の3Dモデルであったが実際のより複雑な形状を有する3Dモデルを扱う際には、同一視線方向に複数の属性配置平面を設定する必要がある。

【0119】そして複数の属性配置平面およびそれに関

(9) 002-324083 (P2002-324083A)

連付けられている属性情報を同時に表示してから、所望の属性配置平面の選択、もしくは属性情報の選択を行う場合が考えられる。

【0120】この際に、属性情報の配置面と属性配置平面の位置が離れていると属性情報と属性配置平面の関連がわかりにくくなるため間違えて選択を行うケースが考えられる。それを避けるため視覚的に関連付けをわかりやすくするために、属性情報を属性配置平面は同一面上に配置するのが良い。

【0121】さらに、図20を用いて説明を行った同一視線方向の属性配置平面を作成する際には、同一の視線方向の複数の属性配置平面は離して配置するのが良い。この複数の属性配置平面およびそれに関連付けられている属性情報を同時に表示する際、属性配置平面を同一面に作成した場合属性情報の配置面も同一面になるので、視線方向はもとより視線方向をずらして斜めから見ても属性情報同士が重なり見にくくなる。そもそも同一方向からみて属性情報が多いために複数の属性配置平面に分けており、同時に属性情報を表示する際には属性情報が重なってしまうことは避けられない。

【0122】視線方向からの見にくいのは救えないとしても、斜視状態で属性情報を判別し易くするために手段として、同一視線方向の属性配置平面は離して配置するのが有効である。

【0123】(倍率) また、属性配置平面の倍率を所望の倍率とすることで、複雑な形状あるいは詳細な形状をより見やすくできる。

【0124】図23は、3Dモデル1の一部を拡大して表示した状態を示す図である。例えば、図23(a)のように、3Dモデル1に対し、視線方向を平面図に向け、視点位置を角部近傍とし、倍率を例えば5倍とする属性配置平面217を設定することで、階段状の形状および属性情報が極めて分かりやすく表示できる。図23(b)

【0125】本実施の形態においては、3D-CAD装置を構成するハードウェア、あるいは3D形状モデルの構成方法によらず3D-CAD全般、更には2D-CADに対し有効である。

【0126】○倍率と属性情報の大きさ
属性配置平面に関連付けられた属性情報の大きさ(文字やシンボルの高さ)は、属性配置平面の倍率に応じて変更するものとする。図23(b)

属性情報の大きさ(mm)とは、3Dモデルが存在する仮想的3次元空間における大きさと定義する。(表示装置204において表示された際の大きさではない。)

【0127】例えば、属性配置平面211(倍率1)において属性情報の大きさを3mmとする。属性配置平面217(倍率5)で同じように文字高さを3mmとして表示した例を図23(c)で示す。

【0128】属性配置平面217に関連付けられた属性

情報は5倍の表示倍率で表示されるのでその大きさは15mmとなる。

【0129】図23の(b)、(c)において四角線は表示装置204での表示可能範囲を示す。

【0130】属性情報が重ならないように配置すると、3Dモデルと属性情報の位置が離れてしまうので形状とそれに関係する属性情報の関わりがわかりにくく、誤読する可能性も発生する。また表示したい属性情報が多いと全ての属性情報を表示装置204で表示しきれなくなり、表示可能範囲外の属性情報を見るために表示範囲を変更しなくてはならない煩わしさを伴う。

【0131】また、縮小して表示したい場合(倍率は1未満)に文字の大きさを変更しないと、縮小図表示状態で属性情報の表示装置204上の表示大きさが小さくなり、属性情報の内容が判別できなくなる。

【0132】そこで、属性情報が表示される時のことを考慮して、属性情報の情報の大きさ倍率によって変更するのが望ましい。

【0133】そのため、倍率と属性情報の大きさをおおよそ反比例の関係にすると良い。一例として前述の属性配置平面211の倍率を1、属性情報の大きさを3とした時、この属性配置平面217に関係付けられた属性情報の大きさを0.6mmとする。

【0134】○属性配置平面の複数選択

上述の実施例において、属性配置平面に関連付けられた属性情報を表示する場合、選択対象の属性配置平面の数はただ一つとしていたが、本発明の目的を鑑みると、複数の属性配置平面を選択した場合について説明する。

【0135】属性配置平面の単一選択を行う場合は、視点の位置、視線方向が唯一つなので、表示装置上での表示方法は一つになるが、複数選択した場合は表示方法が複数になるので工夫をしなければならない。たとえば、複数選択を行った場合、選択された属性配置平面に関連付けられた属性情報をすべて表示し、視点の位置、視線方向についてはどの属性配置平面の設定を採用するか選択できるようにすることが考えられる。

【0136】また、属性情報の表示は関連する属性配置平面毎に色を変えるなどして、グループがわかりやすく判別できるように工夫を行う。

【0137】○属性配置平面の水平もしくは、鉛直方向の設定

本発明において、属性配置平面に設定するのは視点の位置、視線方向、倍率のみで、属性配置平面の水平方向あるいは鉛直方向の設定については触れてこなかった。

【0138】2次元図面では、図25に示すように各視線方向から見える図(平面図、正面図、側面図)の配置については、ルールを設けている。これは、実物の立体形状を2次元平面に表現するため、各視線方向からの位置関係を理解しやすいようにするための工夫である。

【0139】一方、3Dモデルに属性情報を付与して図

(明) 02-324083 (P2002-324083A)

面とする3D図面形態においては、3Dモデルの外形面に直交する方向から見る2次元的な表現(図9、図10の(b)、図11の(b))はもとより、この状態から3Dモデルを回転させ、斜め方向から見た立体的な表現(図10の(a)、図11の(a))も可能となる。

【0140】よって、3D図面の形態においては、平面図、正面図、側面図を表示する際に、属性配置平面の水平方向、あるいは鉛直方向(この水平方向あるいは鉛直方向は表示画面の各方向と一致するとして)については別段定める必要はない。3Dモデルとそれに付与された属性情報が正しく表現できているならば図29に示す(a)、(b)、(c)、(d)、(e)のうちどれも正しい表現であるといえる。さらに、少し3Dモデルを回転させれば、3Dモデルが立体的に表現でき、今見ていた部位が3Dモデル全体のどこにあたるか、また他の視線方向から見た平面図、側面図の場所も容易に理解できるので、属性配置平面の水平方向あるいは、鉛直方向について各視線方向の位置関係を気にせずに表示しても特に問題にはならないからである。

【0141】しかし、3Dモデルに属性情報を付与した3D図面形態において、3D図面を扱うすべてのオペレータが3Dモデルを自由に回転させて表示できる環境にあるとは限らない。3D図面に修正を加えることなく、各属性配置平面によって表示される2次元的な画像情報電子データ形式で保存しそれを見ることで用が足りる職場などがあるからである、また旧来の紙図面でないと対応できない職場などもある。

【0142】このようなことを想定すると、各視線方向から見た表示は2次元図面のようなルールを適用しなくてはならない。

【0143】そこで、属性配置平面を作成する時に、表示装置204で表示される際の水平方向あるいは鉛直方向を設定する必要がある。図30にその処理のフローチャートを示す。

【0144】まず、3Dモデルを作成する(ステップS301)。

【0145】次に、3Dモデルに対して視点の位置、視線方向、倍率を設定し、属性配置平面を作成する(ステップS302)。

【0146】そして、この属性配置平面の水平方向(あるいは鉛直方向)を指定する。(ステップS303)水平方向(あるいは鉛直方向)を指定するには、(仮想的な)3D空間上に存在する3軸の方向(X、Y、Z)を選択するのも良いし、3Dモデルの稜線の方向や面の鉛直方向を選択するのも良い。

【0147】属性配置平面の水平方向(あるいは鉛直方向)を指定することによって、該属性配置平面を選択して表示される3Dモデルおよび属性情報の表示位置は一意に決定される。

【0148】他の属性配置平面を作成するときは、すで

に作成した属性配置平面の視線方向との関係を守りながら水平方向(あるいは鉛直方向)を指定すればよい。

【0149】○属性情報の表示方法

上記実施例では、3Dモデルに対して入力された属性情報を選択的に表示する順序として、まず最初に属性配置平面の選択を行い、次に該属性配置平面に関連付けられた属性情報を適宜表示する、この順番で説明を行ったが、この方法に限定されるものではなく、属性情報を選択し、その次に、その属性情報が関連付けられている属性配置平面の視点の位置、視線方向、倍率で、3Dモデルおよび該属性情報を表示する手法も有効である。

【0150】図31は、この一連の処理動作を示すフローチャートである。

【0151】図8の様に3Dモデルと属性情報が表示された状態で、穴径 $\phi 12 \pm 0.2$ を選択する(ステップ311)。

【0152】この属性情報は関連付けられている属性配置平面211に設定されている視点の位置、視線方向、倍率に基づいて、3Dおよび、属性配置平面211に関連付けられている属性情報を表示する。ステップ312。この場合図9で示す如く正面図が正対表示される。

【0153】これによって、選択された属性情報と3Dモデルとの関係が、2次元的に表示されるので、より認識しやすくなる。

【0154】・面選択方式

上記従来例では、3Dモデルに対して入力された属性情報を選択的に表示する順序として、まず最初に属性配置平面の選択もしくは属性情報の選択を行い、次に該属性配置平面や属性情報に関連付けられた属性配置平面の設定に基づいて、これら属性配置平面に関連付けられた属性情報を適宜表示する方法の説明を行ったが、この方法に限定されるものではなく、3Dモデルの幾何情報(Geometry)を選択し、その幾何情報に関連付けられている属性情報の表示、さらには該属性情報が関連付けられている属性配置平面の視点の位置、視線方向、倍率で、3Dモデルおよび該属性情報を表示する手法も有効である。

【0155】図32(属性情報選択から表示)は、この一連の処理動作を示すフローチャートである。

【0156】3Dモデルの幾何情報(稜線、面、頂点)を選択する(ステップ321)。

【0157】選択した幾何情報に関連付けられている、属性情報を表示(ステップ322)。

【0158】関連付けられている、属性情報が複数存在するならば、それらをすべて表示しても良い。また、属性情報が関連付けられている属性配置平面に属する属性情報すべてを表示してもよい。

【0159】次に、表示した属性情報に関連する属性配置平面の視点の位置、視線方向、倍率(属性配置平面の水平方向)に基づいて3Dモデルおよび属性情報を表示

(1) 02-324083 (P2002-324083A)

する。この際、複数の属性配置平面が候補となった場合には、オペレータに表示する対象を選択させる。

【0160】このように、3Dモデルの幾何形状から、関連する属性情報の検索および、表示が出来るのでとても使いやすい。

【0161】(表示と利用)ここで、上述のように作成した属性情報が付加された3Dモデルを表示、利用する場合について述べる。

【0162】図2に示した情報処理装置で作成した属性情報が付加された3Dモデルは、作成した装置自身、或いは、外部接続装置を介して作成した3Dモデルのデータを転送することにより、他の同様な情報処理装置を用いて、図1に示した各工程で表示し、利用することができる。

【0163】まず、3Dモデルを作成した、製品/ユニット・部品の設計技術者あるいはデザイン設計者であるオペレータ自身が、自ら作成した3Dモデルを、図9、図10の(b)、図11の(b)に示すように正対表示を行うことで、あたかも二次元の図面を作成することく3Dモデルに新たな属性情報を付加することができるものである。また、例えば、形状が複雑な場合に、必要に応じて3Dモデルを3次元表示と二次元的正対表示とを交互に、或いは、同一画面に表示することにより、効率良くかつ正確に所望の属性情報を入力していくことができる。

【0164】また、作成された3Dモデルをチェック/承認する立場にあるオペレータが、作成した3Dモデルを図9、図10の(b)、図11の(b)に示す表示を、同一画面或いは切替えて表示することにより、チェックを行い、チェック済み、OK、NG、保留、要検討などを意味するマーク、記号、或いは色づけなどの属性情報が付加される。必要に応じて、複数の製品/ユニット/部品を比較、参照しながらチェックが行われるのは言うまでもない。

【0165】また、作成された3Dモデルの作成者以外の設計技術者あるいはデザイン設計者が、作成された3Dモデルを参照して、他の製品/ユニット/部品を設計する場合に利用することができる。この3Dモデルを参照することにより、容易に作成者の意図、あるいは設計手法を理解できるものである。

【0166】また、3Dモデルを製作、製造するに当たり、そのために必要な情報を3Dモデルあるいは属性情報に付与するオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは製品/ユニット/部品の製作工程を設定する技術者である。オペレータは、例えば加工工程の種類、使用する工具等の指示、あるいは3Dモデルへ加工上必要な稜線部、角部、隅部等へのコーナR、面取りを付加する。あるいは寸法、寸法公差等に対する測定方法の指示、測定点の3Dモデルへの付加、測定上注意すべき情報等を入力する。これらは、図9、図10の

(b)、図11の(b)のように見やすく配置作成された表示を見ながら、また必要に応じ三次元的に形状を確認しながら、効率良く確実に行われる。

【0167】また、3Dモデルを製作、製造するに当たり、所望の準備をするために必要な情報を3Dモデルあるいは属性情報から得るオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは製作、製造に必要な金型、治工具、各種装置等を設計する設計技術者である。オペレータは3Dモデルを三次元状態で見ながら形状を理解、把握しつつ、必要な属性情報を図9、図10の(b)、図11の(b)のように見やすく配置作成された表示でチェック、抽出していく。それらの属性情報を元に、オペレータは金型、治工具、各種装置等を設計する。例えば、オペレータが金型の設計技術者である場合は、オペレータは3Dモデルおよび属性情報から、金型の構成、構造等を検討しつつ設計する。また、必要に応じ、金型製作上必要な稜線部、角部、隅部等へのコーナR、面取りを付加する。また、金型が樹脂の射出成形用金型の場合には、オペレータは、例えば3Dモデルに成形上必要な抜き勾配等を付加する。

【0168】また、製品/ユニット/部品を製作、製造するオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは製品/ユニット/部品の加工技術者、組立て技術者である。オペレータは3Dモデルを三次元状態で見ながら加工すべき形状、あるいは組み立てるべき形状を容易に理解、把握しつつ、図9、図10の(b)、図11の(b)のように見やすく配置作成された表示を見て加工、組立てを行う。そして必要に応じ、オペレータは加工部、組立て部の形状等をチェックする。また、加工済み、加工が困難、あるいは加工結果等を属性情報として3Dモデルあるいはすでに付加されている属性情報に付加し、該情報を設計技術者等にフィードバックしてもよい。

【0169】また、製作、製造された製品/ユニット/部品を検査、測定、評価するオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは製品/ユニット/部品の検査、測定、評価する技術者である。オペレータは、上記の寸法、寸法公差等に対する測定方法、測定点、測定上注意すべき情報を、図9、図10の(b)、図11の(b)のように見やすく配置作成された表示を見ながら、また必要に応じ三次元的に形状を確認しながら、効率良く確実に得て、検査、測定、評価を実行する。そして、オペレータは必要に応じ、検査、測定、評価を属性情報として、3Dモデルに付与することができる。例えば、寸法に対応する測定結果を付与する。また、寸法公差外、キズ等の不具合箇所の属性情報あるいは3Dモデルにマークあるいは記号等を付与する。また、上記チェック結果と同様に、検査、測定、評価済みのマーク、記号、あるいは色付け等がなされてもよい。

【0170】また、製品/ユニット/部品の製作、製造

(2) 102-324083 (P 2002-324083A)

に關係する各種の部門、役割のオペレータが利用することができる。この場合、オペレータは例えば、製作、製造コストを分析する担当者、あるいは製品／ユニット／部品自体、関連する各種部品等を発注する担当者、製品／ユニット／部品のマニュアル、梱包材等を作成する担当者、等である。この場合もオペレータは3Dモデルを三次元状態で見ながら製品／ユニット／部品の形状を容易に理解、把握しつつ、図9、図10の(b)、図11の(b)のように見やすく配置作成された表示を見て効率的に各種業務を遂行する。

【0171】(検査指示の入力)次に、検査指示に関して述べる。

【0172】出来上がった金型や、部品などを検査するためには、予め、3Dモデルに寸法などを割り当てて表示することは上述した通りである。

【0173】ここでは、設定された属性配置平面に対して、検査する位置が明確となる表示となるように属性情報を入力する。

【0174】即ち、3Dモデルを構成する、面、線、稜線などに対して、検査する順番、検査位置、検査項目などを入力する。そして、その順番に検査することにより、検査工数を軽減するものである。

【0175】まず、検査する項目と位置を入力することにより、全体が入力される。次に、所定の方法により、検査の順番を割り振り、それぞれの項目に順番を割り当てる。そして、実際に検査を行う場合は、順番を指示することにより、属性配置平面が選択され、表示されている属性配置平面において、検査すべき位置の面などが、他と異なった形態(色などが異なる)で表示され、検査位置が明確になる。

【0176】そして、指示された検査項目毎に、検査した結果を入力し、再成形が必要か否かが判断されるものである。

【0177】以上説明のように本発明の実施の形態によれば、設定された属性配置平面と属性情報により、簡単な操作で見やすい画面を得ることができる。また、視線方向と属性情報の関係も一覧してわかるものである。さらには、あらかじめ寸法値などが入力されていることにより、オペレータによる操作ミスによる誤読が軽減される。

【0178】また、視線方向に関連付けられた情報のみを見ることができ、必要とする情報を容易に知ることができる。

【0179】また、同一視線方向の大量の属性情報を、複数の属性配置平面に割り当てることにより、見やすい画面を得ることができ、必要な情報を容易に知ることができる。

【0180】また、3Dモデルの内部、即ち、断面形状に属性配置平面を設定することにより、属性情報をわかりやすく表示することができる。また、属性配置平面の

表示倍率にしたがって、属性情報の大きさを変更するので、わかりやすくそして、適切に表現できる。また、属性情報を属性配置平面上に配置することで、3Dモデルを斜めから見た立体的な表現を行っても、属性情報を読み取ることが出来る。

【0181】また、属性情報から、属性配置平面の検索および、該属性配置平面に関連付けられた情報のみを見ることができ、必要とする情報を容易に知ることができる。

【0182】また、幾何情報から、属性情報および属性配置平面の検索さらには、該属性配置平面に関連付けられた情報のみを見ることができ、必要とする情報を容易に知ることができる。

【0183】(他の関連付け)図33は、属性情報である寸法aをビューに関連付けた時の図である。図で示すように、属性情報はビューの視線方向(紙面に垂直方向)に正対表示される。

【0184】図34は、属性情報である寸法bを属性配置平面に関連付けた時の図である。図で示すように属性情報である寸法bは、属性配置平面の法線方向矢印Aの方向に正対配置される。

【0185】図35は、ビューに関連付けられた属性情報が表示される様子を示した図である。一つのビューを選択すると、そのビューに関連付けられている属性情報502～505が載った一覧表501が表示される。一覧表501には、各属性情報を示すアイコンが表示されている。ここでアイコンは、図形情報(例えば、寸法を表す丸印に通し番号がふってある図形)であってよいし、寸法等の文字情報(例えば、 12 ± 0.05 や $\phi 2.4$ 等)であってよい。ビュー選択コマンドよりビューを選択した時は、そのビューに関連付けられている属性情報502～505が全て、ハイライト表示される(図A)。その一覧表501の各属性情報にポインタ506を載せていくと、載せられた属性情報503だけがハイライト表示される(図B)。この時の画面の状態は、属性情報502～505が関連付けられたビューの状態でも、他のビューの状態でも良い。

【0186】図36は、属性配置平面に関連付けられた属性情報が表示される様子を示した図である。図36の図Aは、属性配置平面選択コマンドを選択すると表示される、属性配置平面の一覧表より、1つの属性配置平面511を選択すると、その属性配置平面511についている属性情報の一覧表512が表示された時の様子である。属性配置平面511を選択した時は、一覧表512が表示されると同時に、その属性配置平面511に関連付けられている属性情報507～510全てと選択された属性配置平面511の枠が、ハイライト表示される。次に図36のB図は、その一覧表512の中のある一つの属性情報508の名前の上に、ポインタ513を持ってくると、画面上でその属性情報508だけが、ハイラ

(図3) 102-324083 (P2002-324083A)

イト表示される様子を表した図である。

【0187】図37は属性情報を作成し、ビューに関連付けるまでの一連の流れを表したフローチャートである。まず始めにビューを作成する(ステップ401)。次にそのビューの向きと位置を記憶手段により記憶する(ステップ402)。次に属性情報を作成する(ステップ403)。その属性情報を上記ビューに関連付ける(ステップ404)。属性情報の向きが関連付けられたビューの正対位置にくる(ステップ405)。その属性情報と関連付けられたビューの組み合わせと属性情報の向きを記憶手段によって記憶し、表示する(ステップ406)。

【0188】ここで、一度関連付けするビューを設定したら、次に設定を変えるまで、属性情報を作成すると全て、上記ビューに関連付けられるものとする。

【0189】ビューへの関連付けは、一つのビューにだけという限定はなく、複数のビューに関連付けて、表示することができる(図44)。

【0190】また、ビューへの関連付けは、今現在、画面に表示されているビューに限定されず、好きなビューに関連付けることができる。図45を例にとると、今現在、ビュー531を表示しているが、この表示画面で属性情報をビュー523に関連付けることができるということである。

【0191】図38は、属性情報を作成して、すぐにビューに関連付けせずに、フリーの状態にしておいて、後から、いつでも好きな時に、いずれかのビューに関連付けするという一連の流れを表したフローチャートである。まず始めに、属性情報を作る(ステップ411)。属性情報をどこに関連付けるかの選択で、フリーを選ぶ(ステップ412)。他の操作等をして時間をおいたのち、先ほど作成した属性情報を、いずれかのビューに関連付けるため、ビュー選択コマンドを選択(ステップ413)。属性情報コマンド内のビュー設定コマンドの中から、属性情報の関連付けのコマンドを選択した際に表示される、ビューの一覧表の中から、上記属性情報を関連付けたいビューを選択(ステップ414)。属性情報と、上記ビューの関連付けが記憶手段によって記憶され、表示される(ステップ415)。

【0192】ここで、フリーの状態にした属性情報は、必ずフリーの属性情報専用の属性配置平面に関連付けられて一時保存される。ただし、フリーの属性情報専用の属性配置平面にフリーの属性情報が関連付けられている場合には、必要に応じ警告が表示されて所望の属性配置平面への関連付けを則すものである。

【0193】これは、警告実施コマンドを選択すると、フリーの属性情報がある時は、保存を実行するたびにフリーの属性情報が存在しているという警告が表示される機能が働くというものである。このコマンドを選択しないと、警告は表示されずに、フリーの属性情報はフリー

の属性情報専用の属性配置平面に関連付けられたままとなる。属性情報をフリーの属性情報専用の属性配置平面へ一時的に関連付けておくと、属性情報作成時には、視覚的に、関連付けする一番良い属性配置平面がわからなくても、全体の構成(モデルや属性配置平面の位置)が決まった後で、視覚的に一番良い属性配置平面に関連付けることができるというメリットがある。

【0194】図39と図41は、属性情報の関連付けされているビューを他のビューに変える時の、一連の処理を示したフローチャートと、その様子を図示したものである。まず始めに、属性情報コマンド内のビュー設定コマンドを選択する(ステップ421)。ビューの一覧表520と、全てのビューの名前付き視線方向矢印bが画面上に表示される(図A)。一覧表520には、各ビューを示すアイコンが表示されている。ここでアイコン(以下、「ビュー名称」)は、図形情報であってもよいし、寸法等の文字情報であってもよい。視線矢印方向bには、この時、ポインタ522を画面上の一覧表520内のビュー名称523～532上もしくは、ビューの名前付き視線方向矢印bの523上に載せると、載せられたビューに関連付けられている属性情報533～542と、載せられたビュー523に対応する、ビューの名前付き視線方向矢印bの523の矢印がハイライト表示される(ステップ422)(図B、図C)。次に、ビューを選択(ステップ423)。この時、ビューの選択は、一覧表520からでも良いし、名前付き視線方向矢印bから選択しても良い(図B、図C)。選択されたビュー523に関連付けられている属性情報533～542の一覧表543が画面に表示される。この時、表543内の属性情報名称533～542の上にポインタ522を載せると、載せられた属性情報534が画面上にハイライト表示される(ステップ424)(図D)。関連付けされているビューを変えたい、属性情報534を選択する、この選択は、複数の属性情報を選択してもよい(ステップ425)。ビューの一覧表520と全てのビューの名前付き視線方向矢印bが画面上に表示される(ステップ426)。この時も、一覧表520のビューの名称523～532上もしくは、ビューの視線方向矢印b上の矢印527にポインタ522を載せると、そのビュー527に関連付けられている属性情報544～546が、画面上にハイライト表示される(図E)。ポインタ522を名称上もしくは矢印から、離すと非表示の状態になる。属性情報534を関連付けたい、移動先のビューを一覧表520もしくは、ビューの名前付き視線方向矢印bから一つ選択(ステップ427)する。また、この選択において、複数のビューを選択し、属性情報を複数のビューへ、一度に関連付けすることもできる。新たに関連付けられたビューの視線方向を示すビューの名前付き矢印bの527とビューを変えた属性情報534がハイライト表示される(ステップ428)。関連付けを

(4) 02-324083 (P2002-324083A)

複数した場合、関連付けられたビューの、名前付き視線方向矢印が全て表示される。Yes/Noの選択でYesを選択して決定(ステップ429)(図G)する。

【0195】なお、ビューの視線方向を示す、名前付き視線方向矢印は、図41、図42に表記している矢印に限定されるものでなく、ビューの視線方向が、理解されやすいように表示されれば、ビューの視線方向がモデル近傍から引き出される等、いかなる方法でもよい。

【0196】図40と図42は、関連付けられているビューを変更する他の方法と、フリーで存在する属性情報を、いずれかのビューに関連付け一連の処理を示したフローチャートと、その様子を図示したものである。画面上の関連付けされているビューを変えたい属性情報547、もしくはフリーの属性情報547を選択(ステップ431)(図A)する。メニュー548の中からビューの変更を選択(ステップ432)する。ビューの一覧表549と全てのビューの名前付き視線方向矢印cが表示される。この時、ポインタ566を一覧表549中の一つのビューの名称558もしくは名前付き視線方向矢印cの558の矢印に載せると、そのビュー558に関連付けられている全ての属性情報561~565がハイライト表示される(ステップ433)(図B、図C)。一覧表549、もしくは名前付き視線方向矢印cのどちらかより、一つのビュー558を選択(ステップ434)(図B、図C)する。また、この選択において、複数のビュー551~560を選択し、属性情報547を複数のビューへ、一度に関連付けすることもできる。次に、新たに関連付けられたビューの視線方向を示す名前付き矢印cの558の矢印とビューを変えた属性情報547がハイライト表示される(ステップ435)。関連付けを複数にした場合、関連付けられたビューの、名前付き視線方向矢印が全てハイライト表示される。Yes/Noの選択でYesを選択して決定(ステップ436)(図D)。

【0197】ここで、フリーの状態にした属性情報は、必ずフリーの属性情報専用のビューに関連付けられて一時保存される。ただし、フリーの属性情報専用のビューにフリーの属性情報が関連付けられている場合には、必要に応じ警告が表示されて所望のビューへの関連付けを則すものである。

【0198】これは、警告実施コマンドを選択すると、フリーの属性情報がある時は、保存を実行するたびにフリーの属性情報が存在しているという警告が表示される機能が働くというものである。このコマンドを選択しないと、警告は表示されずに、フリーの属性情報はフリーの属性情報専用のビューに関連付けられたままとなる。属性情報をフリーの属性情報専用のビューへ一時的に関連付けておくと、属性情報作成時には、視覚的に、関連付けする一番良いビューがわからなくても、全体の構成(モデルやビューの位置)が決まった後で、視覚的に一

番良いビューに関連付けすることができるというメリットがある。

【0199】図43は、ある属性配置平面に関連付けられた属性情報を、他の複数の属性配置平面へも関連付けする時と、フリーの状態で存在する属性情報を、いずれかの属性配置平面に関連付けする時の一連の流れを表したフローチャートである。まず始めに、属性情報を選択する(ステップ441)。属性配置平面一覧表が画面に表示される(ステップ442)。次に、その一覧表の中から、属性配置平面を選択する(ステップ443)。このとき、ポインタを一覧表の属性配置平面名称上に載せると、属性配置平面が表示状態の時は、載せられた属性配置平面と、その属性配置平面に関連付けられている属性情報全てが、ハイライト表示され、ポインタを離すとハイライト表示がとかれる。属性配置平面が非表示状態の時は、ポインタを一覧表の属性配置平面名称の上に載せると、載せられた属性配置平面とその属性配置平面に関連付けされている属性情報がハイライト表示され、ポインタを離すと非表示状態になる。また、この選択において、複数の属性配置平面を選択し、属性情報を複数の属性配置平面へ、一度に関連付けすることもできる。最後に、選択された属性配置平面全てと、関連付けする属性情報が、ハイライト表示されている状態で、YES/NOのうち、YESを選択して、関連付けが終了する(ステップ444)。

【0200】図46は属性情報を作成し、属性配置平面に関連付けるまでの一連の流れを表したフローチャートである。まず始めに属性配置平面を作成する(ステップ451)。次にその属性配置平面の法線方向の向きと位置を記憶手段により記憶する(ステップ452)。次に属性情報を作成する(ステップ453)。その属性情報を上記属性配置平面に関連付ける(ステップ454)。属性情報の向きが、関連付けられた属性配置平面の正対位置にくる(ステップ455)。その属性情報と関連付けられた属性配置平面の組み合わせと属性情報の向きを記憶手段によって記憶し、表示する(ステップ456)。

【0201】ここで、一度関連付けする属性配置平面を設定したら、次に設定を変えるまで、属性情報を作成すると全て、上記属性配置平面に関連付けされるものとする。

【0202】属性配置平面への関連付けは、一つの属性配置平面にだけという限定はなく、複数の属性配置平面に関連付けて、記憶、表示することができる(図47)。

【0203】また、属性配置平面への関連付けは、今現在、画面に表示されている属性配置平面に限定されず、好きな属性配置平面に関連付けることができる。図48を例にとると、今現在、属性配置平面550を表示しているが、この表示画面の属性配置平面に関係なく属性情

(5) 102-324083 (P2002-324083A)

報553を、どの属性配置平面550～552へも関連付けることができるということである。

【0204】図49は、属性情報を作成して、すぐに属性配置平面に関連付けせずに、フリーの状態にしておいて、後から、いつでも好きな時に、いずれかの属性配置平面に関連付けするという一連の流れを表したフローチャートである。まず始めに、属性情報を作る(ステップ461)。属性情報をどこに関連付けるかの選択で、フリーを選ぶ(ステップ462)。他の操作等をして時間をおいたのち、先ほど作成した属性情報を、いずれかの属性配置平面に関連付けるため、属性配置平面選択コマンドを選択(ステップ463)。属性情報の関連付けのコマンドを選択した際に表示される、属性配置平面の一覧表の中から、上記属性情報に関連付けたい属性配置平面を選択(ステップ464)。この時、複数を選んでも良い。属性情報と、上記属性配置平面の関連付けが記憶手段によって記憶され、表示される(ステップ465)。

【0205】図50と図51は、属性情報の関連付けされている属性配置平面を他の属性配置平面に変える時の、一連の処理を示したフローチャートと、その様子を図示したものである。まず始めに、属性情報コマンド内の属性配置平面設定コマンドを選択する(ステップ471)。属性配置平面の一覧表558と作成済みの属性配置平面全て554～556が画面上に、ハイライト表示される(図A)。この時、ポインタ557を画面上の表558内の属性配置平面554の名称上に載せると、載せられた属性配置平面554と、属性配置平面554に関連付けられている属性情報559～562が、ハイライト表示される(ステップ472)(図B)。次に、属性配置平面を選択(ステップ473)。選択された属性配置平面554に関連付けられている属性情報の一覧表565が画面に表示される。この時、表内の属性情報名称559の上にポインタ557を載せると、載せられた属性情報559だけが画面上にハイライト表示される(ステップ474)(図C)。また、選択された属性配置平面554は、ハイライト表示されたままである。関連付けされている属性配置平面を変えたい属性情報559を選択する(ステップ475)。属性配置平面の一覧表558が画面上に表示される(ステップ476)。この時も、一覧表の属性配置平面555の名称上にポインタ557を載せると、属性配置平面555と、その属性配置平面に関連付けられている属性情報563～564が、画面上にハイライト表示される。ポインタ557を離すと非表示の状態になる(図D)。属性情報559を関連付けたい、移動先の属性配置平面555を一覧表558から選択(ステップ477)。この時、複数の属性配置平面554～556を選択しても良い。新たに関連付ける属性配置平面を変えた属性情報559がハイライト表示される(ステップ478)。Yes/Noの選択

でYesを選択して決定(ステップ479)(図E)。

【0206】図52は、自動化を選択した際の表示されるメニューについて示した図である。属性情報の関連付けの自動化において、どのビューに関連付けるかの選択チェック欄に、「現在表示しているビュー」というチェック欄がある。このチェック欄をチェックしておくと、それ以後、作成もしくは変更、追加する属性情報は、画面表示のビューを変えたら、変えた先の画面の向きに、新たなビューを作り、そのビューに関連付けられるというものである。さらに、ビューが作成されるたびに、チェック欄で、選択できるビューが増えていくというものである。

【0207】この機能があることで、属性情報を作成するたびに、ビューに関連付けるという操作が無くなるので、図面作成期間の短縮につながる。

【0208】図53は、自動化を選択した際の表示されるメニューについて示した図である。属性情報の関連付けの自動化において、どの属性配置平面に関連付けるかの選択チェック欄に、「現在、アクティブ化されている属性配置平面」というチェック欄がある。このチェック欄をチェックしておくと、それ以後、作成もしくは変更、追加する属性情報は、画面表示に関係なく、属性情報を作成した段階で、アクティブになっている属性配置平面に、関連付けられるというものである。また、属性配置平面が作成されるたびに、チェック欄で、選択できる属性配置平面が増えていくというものである。

【0209】この機能があることで、属性情報を作成するたびに、属性配置平面に関連付けるという操作が無くなるので、図面作成期間の短縮につながる。

【0210】(フリーの属性情報の関連付けについての他の実施例)フリーの属性情報があると、属性情報を見る場合に、全ての属性配置平面あるいはビューを順次見ていくだけでは不十分となり見逃してしまう。その為に、別にフリーの属性情報を検索する、あるいは探し出す必要が生じる。これは、各種業務の効率を著しく低下させることになる。この為、本発明のごとく全ての属性情報はいずれかの属性配置平面あるいはビューに関連付けることが好ましい。上記関連付けは、上記実施例に限定されるものではなく以下の構成でも良い。

【0211】これは、フリーの属性情報を残したままで図面作成を行うことを防ぐというものである。流れとして、属性情報を作成するとその場で、どの属性配置平面に関連付けるかの選択を行うというものである。関連付ける属性配置平面を決めないと、属性情報の作成を続けることができないという構成である。

【0212】(フリーの属性情報を記憶する他の実施例)この実施例は、フリーの属性情報専用の属性配置平面が、存在しない場合の実施例である。

【0213】すなわち、属性情報がフリーの属性情報として一時的に存在することを許す実施形態である。

(6) 02-324083 (P2002-324083A)

【0214】属性情報を作成する時に、関連付けする属性配置平面を選択しないと、警告が出たのちにいずれの属性配置平面にも関連付けられていない、フリーな属性情報として記憶される。ここでのフリーな属性情報の扱いは、先に挙げた実施例とは違い、フリーの属性情報専用の属性配置平面に関連付けられて記憶されるというのではなく、個別の属性情報として記憶される。

【0215】ただし、フリーの属性情報があると作成途中では保存はできるが、そのたびに警告が出る。そして、ユーザーが図面の作成を終了したと判断し、保存をしようとしても、システムが、属性配置平面に関連付けられていないフリーの属性情報を検出し、図面が未完成と認識する手段を有することで、図面完成としての保存ができない。そして、次の工程（加工、図面の承認等）に進むのを拒否する手段を持つものである。そのため、図面を完成するために、フリーにしている属性情報が全て、モデルに関連付けられた属性配置平面に関連付けられるものである。

【0216】上記は、ビューに関しても同様な構成をとれるのは言うまでもない。

【0217】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、属性情報を、少なくとも1つ以上の仮想的な平面に関連付けることにより、より多彩な属性情報の見せ方や3D図面の作成が可能となる。

【0218】また、属性情報をいずれか1つの仮想的な平面に関連付けることにより、属性情報をもれなく仮想的な平面に配置することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】モールド部品金型生産の全体の流れを示す図である。

【図2】CAD装置のブロック図である。

【図3】図2に示したCAD装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図4】形状モデルの例を示す図である。

【図5】形状モデルを構成する各部の関連を示す概念図である。

【図6】内部記憶装置201上でのFace情報の保管方法を示す概念図である。

【図7】3Dモデルおよび属性配置平面を示す図である。

【図8】3Dモデルおよび属性情報を示す図である。

【図9】3Dモデルおよび属性情報を示す図である。

【図10】3Dモデルおよび属性情報を示す図である。

【図11】3Dモデルおよび属性情報を示す図である。

【図12】3Dモデルに属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである。

【図13】3Dモデルに属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである。

【図14】3Dモデルに属性情報を付加するときの処理

動作を示すフローチャートである。

【図15】3Dモデルに属性情報を付加するときの処理動作を示すフローチャートである。

【図16】属性情報を付加された3Dモデルの表示を行うときのフローチャートである。

【図17】3Dモデルに複数の属性配置平面を設定するときの処理動作を示すフローチャートである。

【図18】3Dモデルに複数の属性配置平面を設定した状態の図である。

【図19】図19の属性配置平面214から見た3Dモデルを示す図である。

【図20】3Dモデルと複数の属性配置平面を設定した状態の図である。

【図21】図20に示した属性配置平面215から見た3Dモデルを示す図である。

【図22】図20に示した属性配置平面216から見た3Dモデルを示す図である。

【図23】3Dモデルの一部に属性配置平面を割り当てた場合を示す図である。

【図24】3Dモデルの一例を示す図である。

【図25】図24に示した3Dモデルの正面図、平面図、及び側面図である。

【図26】図24に示した3Dモデルに属性情報を付与した状態の図である。

【図27】各属性配置平面から見た表示内容をアイコン化した状態を説明する図である。

【図28】3Dモデルの一例を示す図である。

【図29】3Dモデルおよび属性情報を2次元的に表現した状態を説明する図である。

【図30】属性配置平面の表示方向の設定の処理動作を示すフローチャートである。

【図31】属性情報から3Dモデルと属性情報の表示を行うときのフローチャートである。

【図32】幾何情報から3Dモデルと属性情報の表示を行うときのフローチャートである。

【図33】属性情報をビューに関連付けた時の表示の様子を表した図である。

【図34】属性情報を属性配置平面に、関連付けた時の表示の様子を表した図である。

【図35】属性情報を、ビューに関連付けする様子を示した図である。

【図36】属性情報を属性配置平面に関連付けする様子を示した図である。

【図37】新しくビューを作成し、属性情報を作成したビューに関連付けられるという一連の流れを表したフローチャートである。

【図38】属性情報を作成すると自動的に、作成時のビューに属性情報が関連付けられるという一連の流れを表したフローチャートである。

【図39】属性情報の関連付けを、他のビューに変える

(7) 02-324083 (P2002-324083A)

ときの一連の流れを表したフローチャートである。

【図40】属性情報の関連付けを、別の方法で他のビューに変えるときの一連の流れを表したフローチャートである。

【図41】図39のフローチャートの流れを、図示したものである。

【図42】図40のフローチャートの流れを、図示したものである。

【図43】属性情報を複数の属性配置平面に関連付ける時と、フリーの状態で存在する属性情報をいずれかの属性配置平面に関連付けする一連の流れを表すフローチャートである。

【図44】属性情報を複数のビューに関連付けた時の、表示の様子を表した図である。

【図45】ビューへの関連付けにおいて、現在画面に表示してあるビューだけでなく、好きなビューに関連付けることができることを表した図である。

【図46】属性情報を作成し、属性配置平面に関連付ける一連の流れを表したフローチャートである。

【図47】属性情報を複数の属性配置平面に関連付けて、表示される様子を表した図である。

【図48】属性情報をアクティブ化していない属性配置平面にも、関連付けできる様子を示した図である。

【図49】属性情報を作成後、いつでも好きな時に、いずれかの属性配置平面に関連付けする一連の流れを表し

たフローチャートである。

【図50】属性情報の、関連付けされている属性配置平面を変える、もしくは追加する時の、一連の流れを表したフローチャートである。

【図51】属性情報の、関連付けされている属性配置平面を変える、もしくは追加する時の様子を表した図である。

【図52】属性情報を作成すると自動的に、あらかじめ設定しておいたビューに関連付けられるようにするための、メニューの図である。

【図53】属性情報を作成すると自動的に、あらかじめ設定しておいた属性配置平面に関連付けられるようにするための、メニューの図である。

【符号の説明】

1 3Dモデル

2 3Dモデル

201 内部記憶装置

202 外部記憶装置

203 CPU装置

204 表示装置

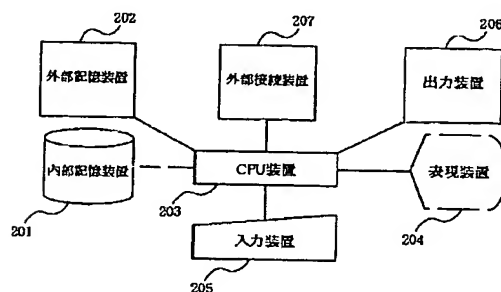
205 入力装置

206 出力装置

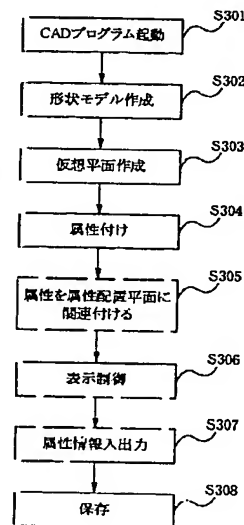
207 外部接続装置

211、212、213、214、215、216 属性配置平面

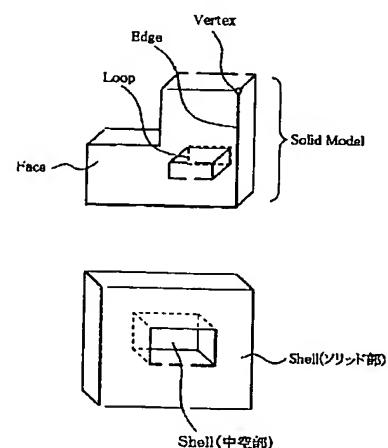
【図2】



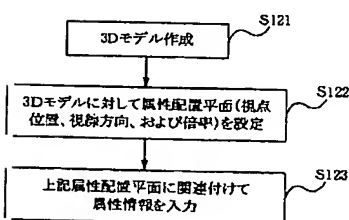
【図3】



【図4】

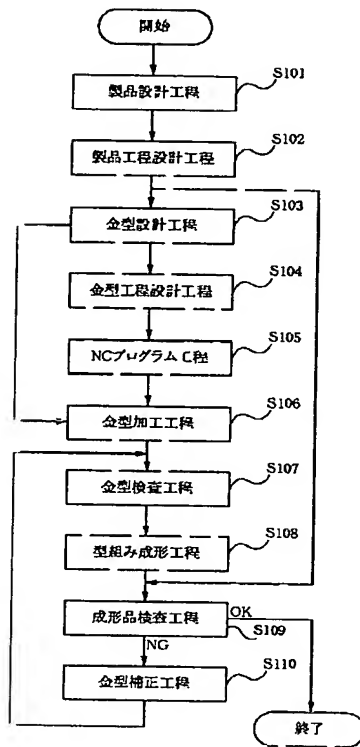


【図12】

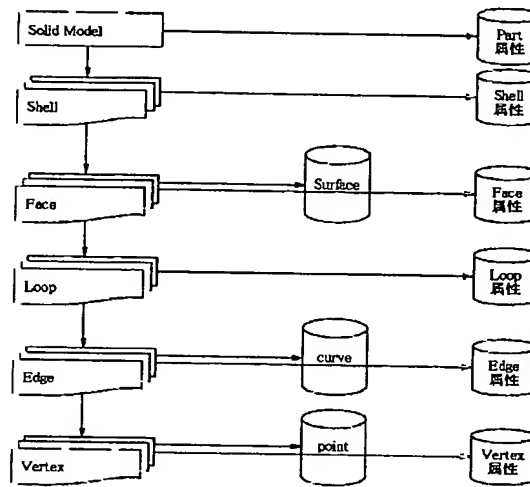


(第8) 102-324083 (P2002-324083A)

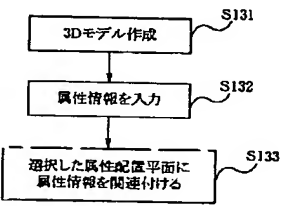
【図1】



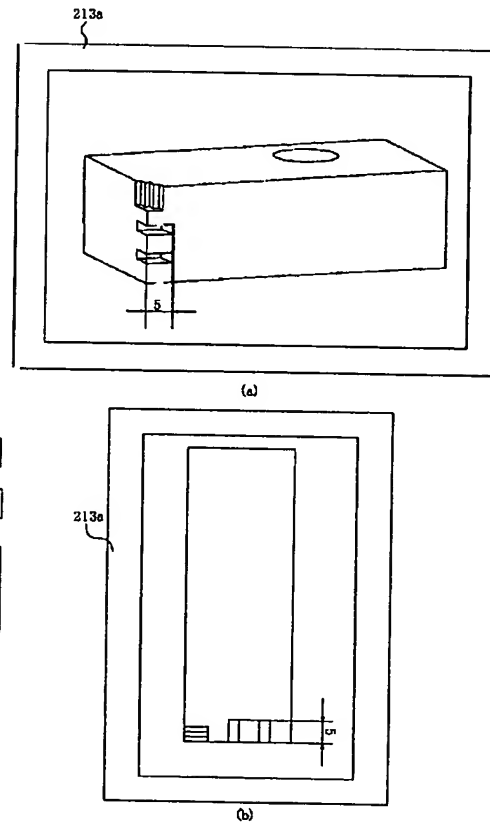
【図5】



【図13】



【図11】



【図6】

Face ID	Loop List	Surface	属性情報
1			

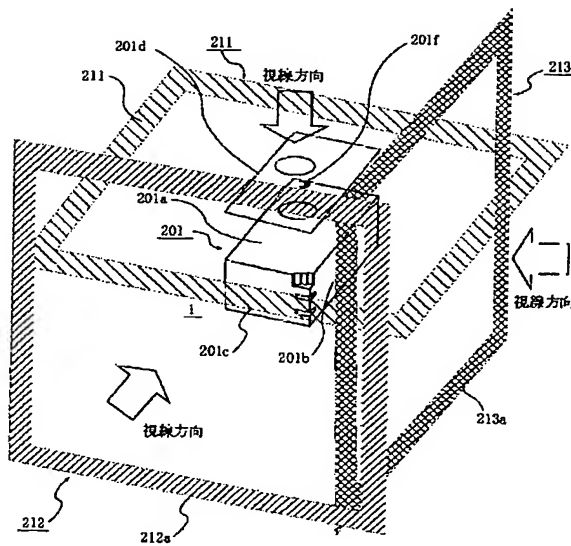
Loop ID	10	12	15	...	114	34
Surface Type				...		
Surface Parameter				...		

属性タイプ	属性値1	属性値2	属性値3	...
R寸法	2	0.01	-0.01	

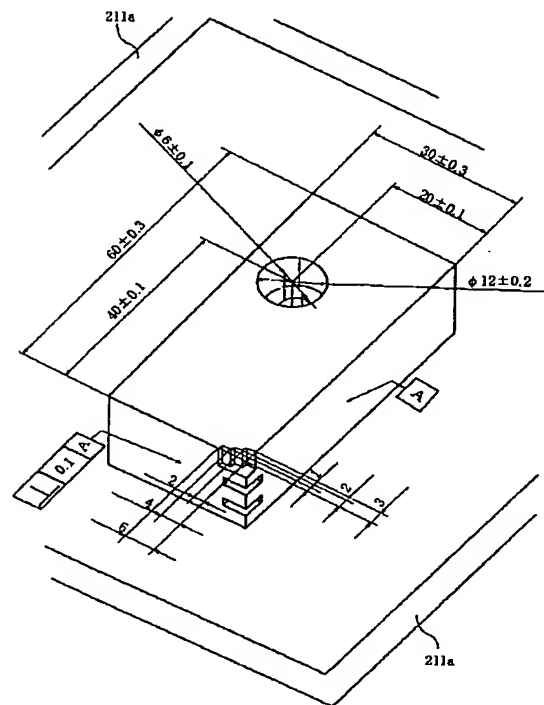
Group List					
------------	--	--	--	--	--

(19) 02-324083 (P2002-324083A)

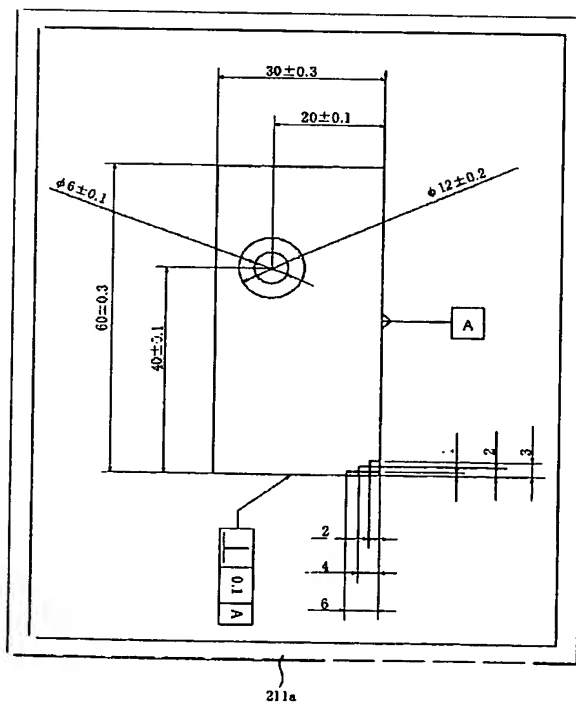
【図7】



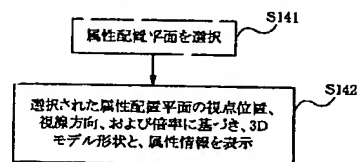
【図8】



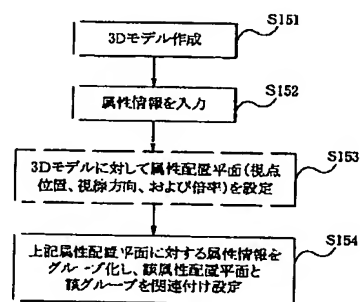
【図9】



【図14】

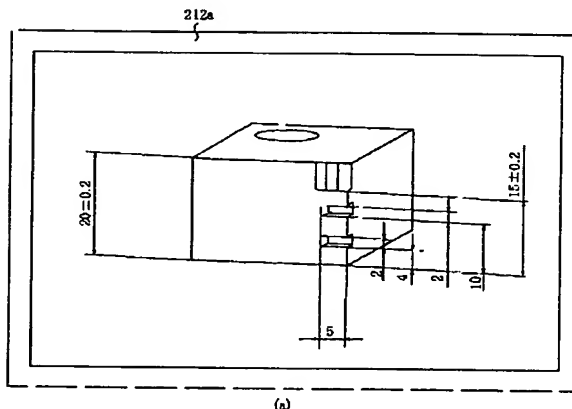


【図15】

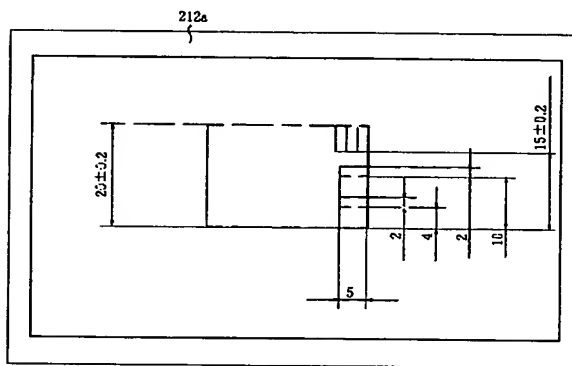


(20) 02-324083 (P2002-324083A)

【図10】

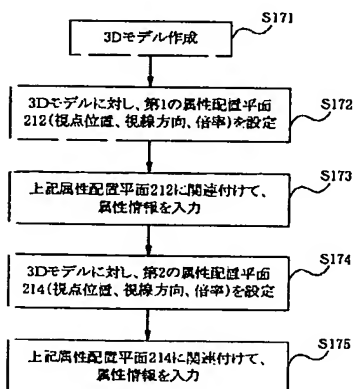


(a)

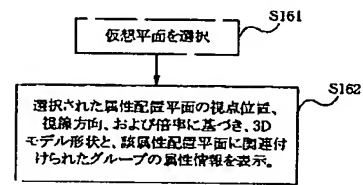


(b)

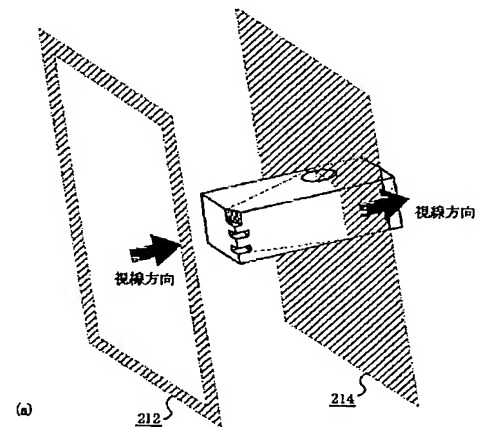
【図17】



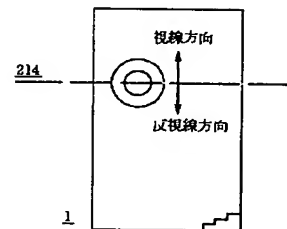
【図16】



【図18】

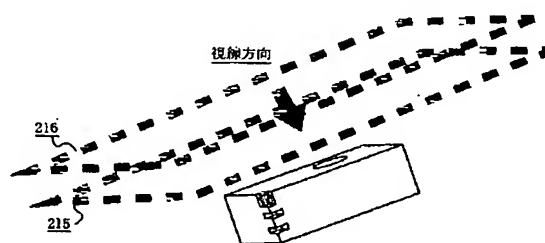


(a)



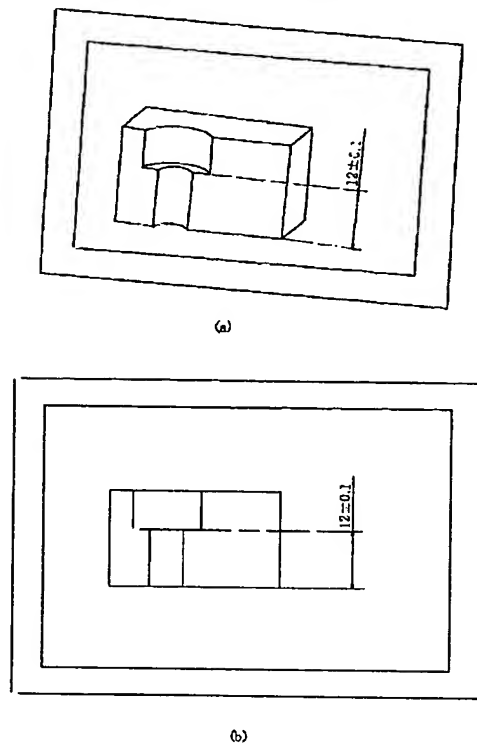
(b)

【図20】

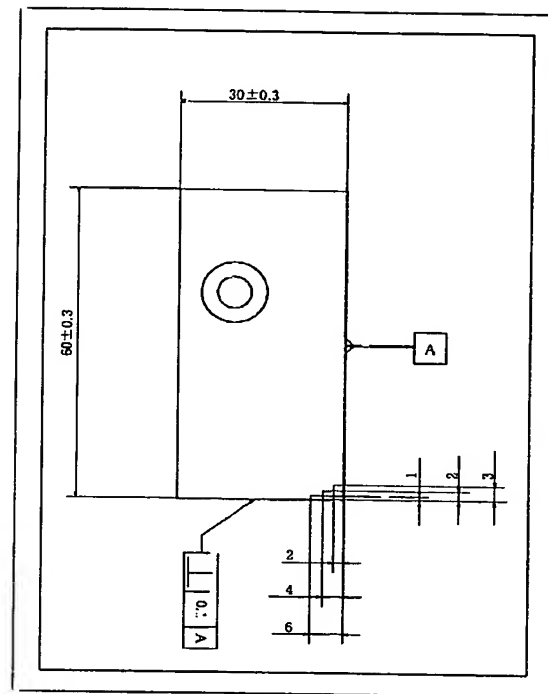


(21) 02-324083 (P2002-324083A)

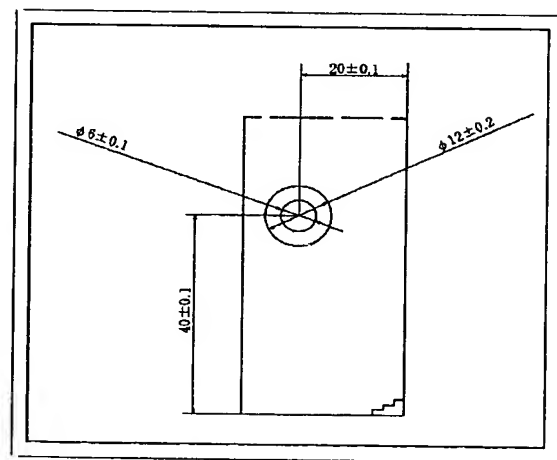
【図19】



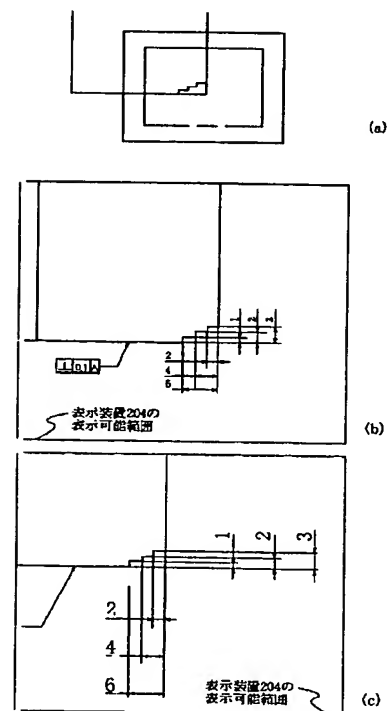
【図21】



【図22】

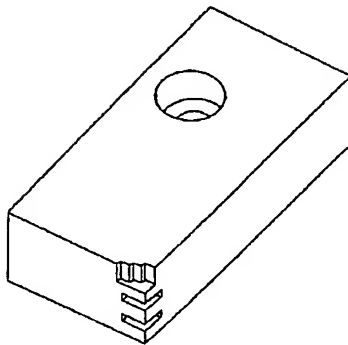


【図23】

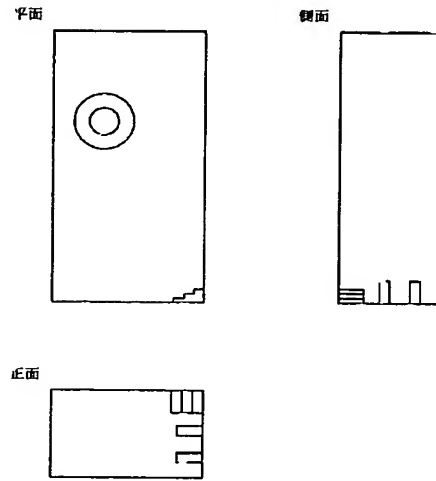


(2) 02-324083 (P2002-324083A)

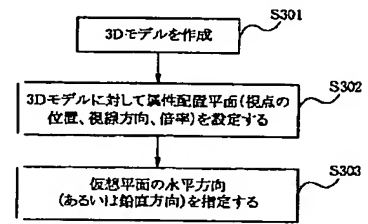
【図24】



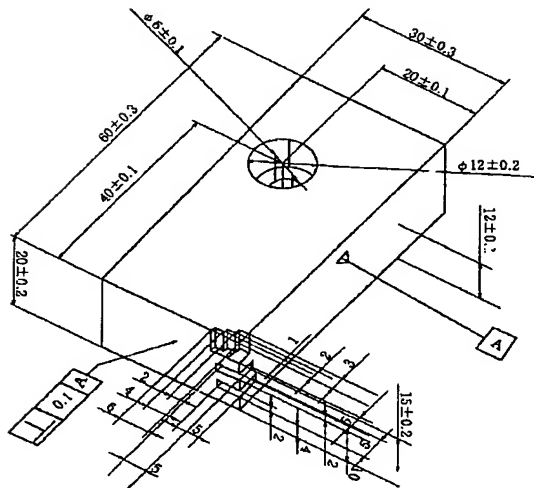
【図25】



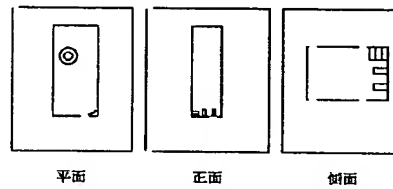
【図30】



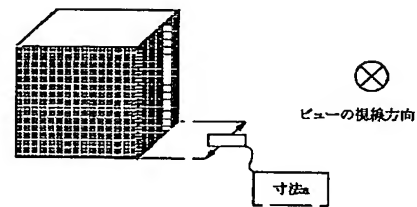
【図26】



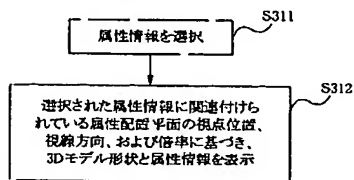
【図27】



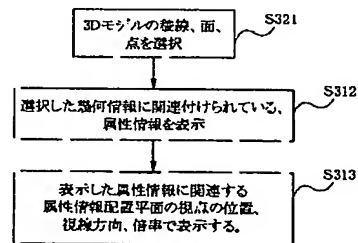
【図33】



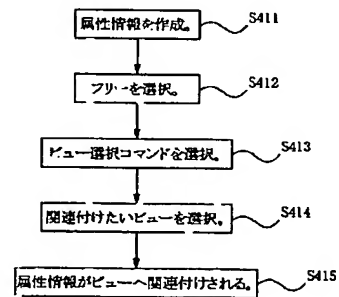
【図31】



【図32】

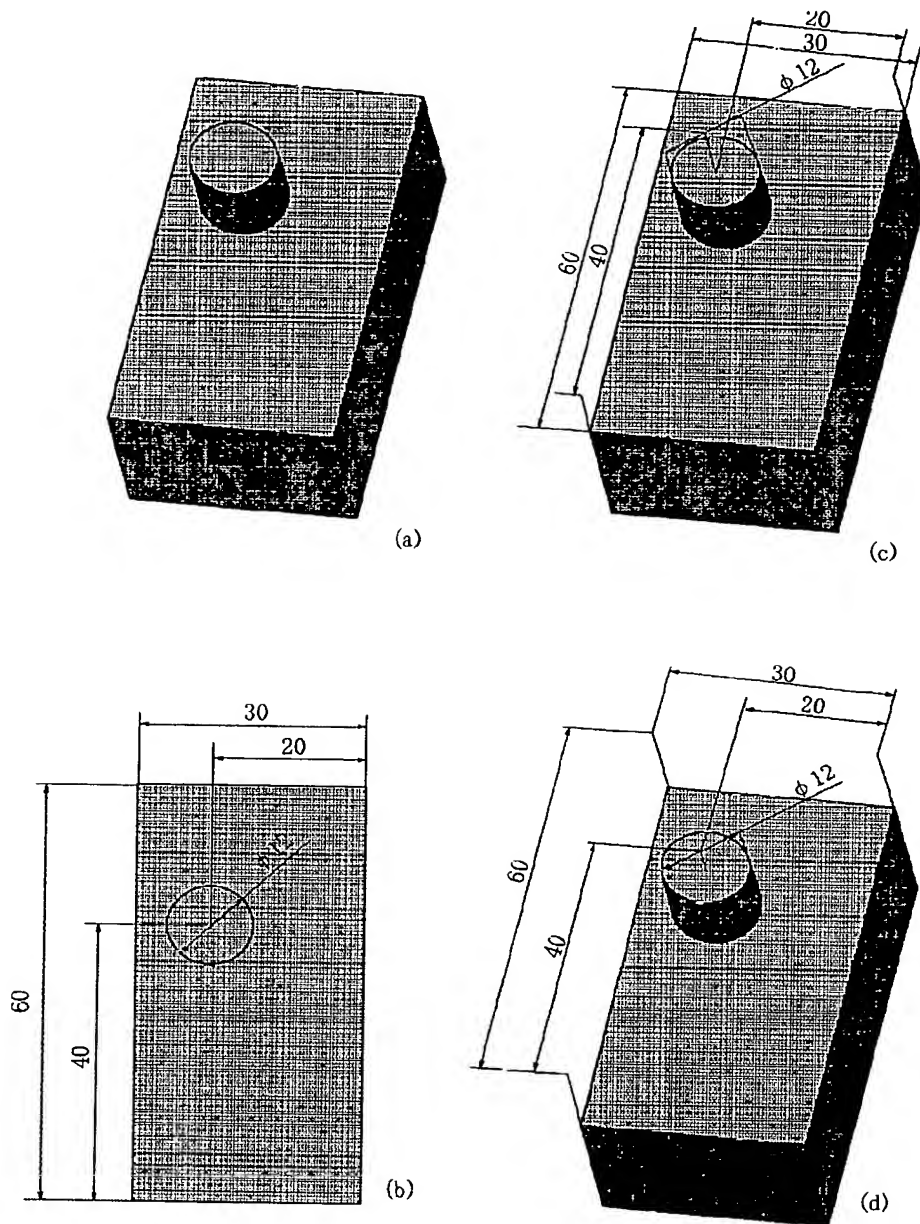


【図38】



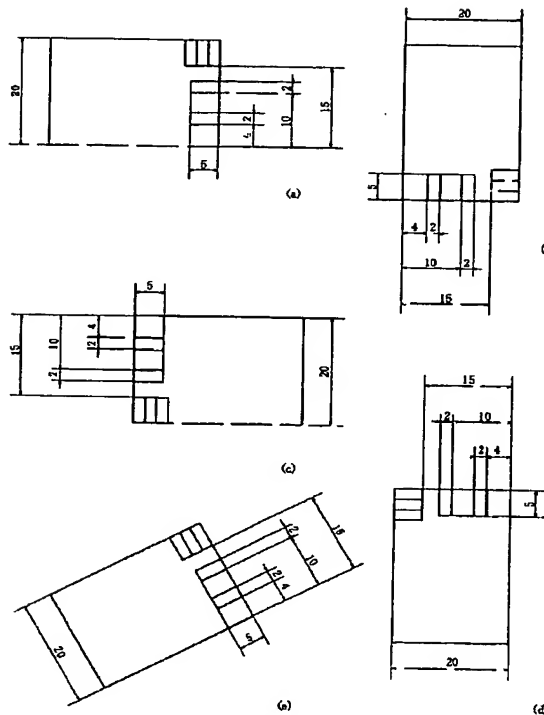
(23) 102-324083 (P2002-324083A)

【図28】

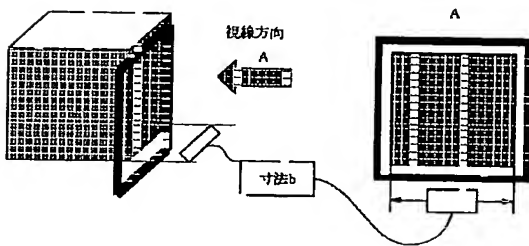


(24) 102-324083 (P2002-324083A)

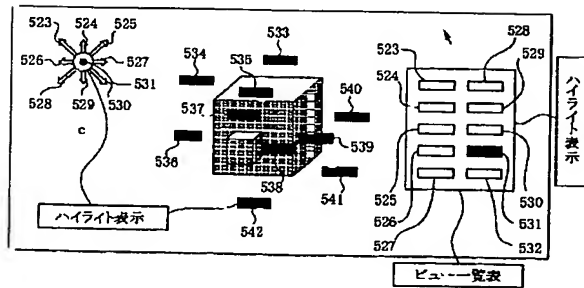
【図29】



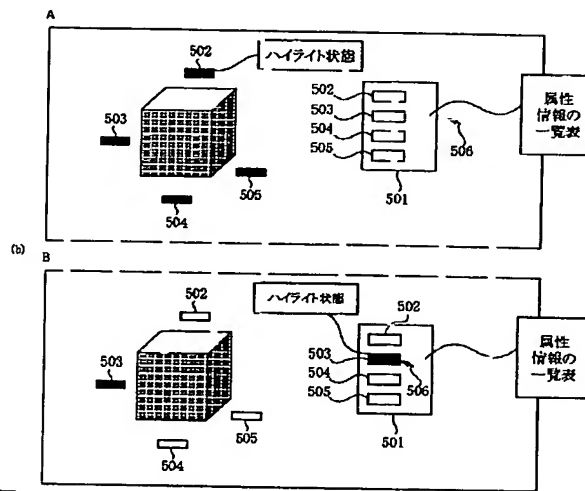
【図34】



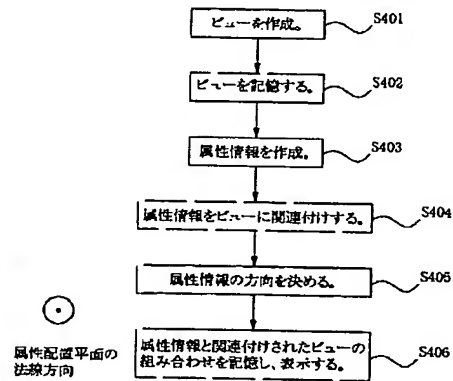
【図45】



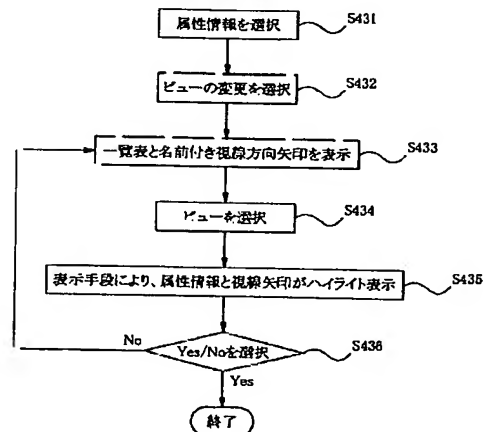
【図35】



【図37】

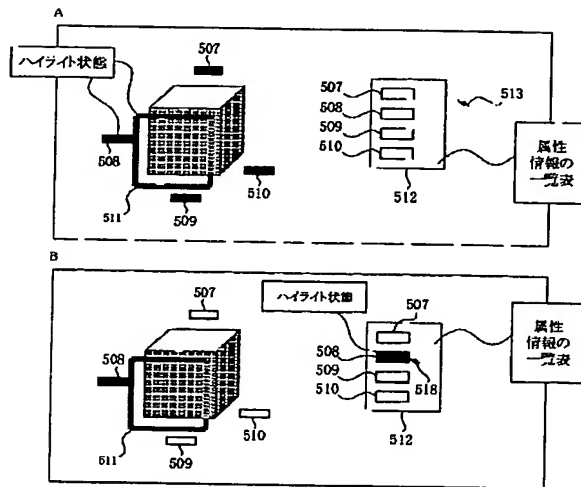


【図40】

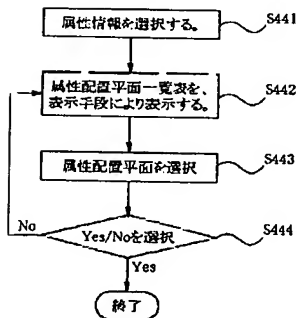


(25) 102-324083 (P2002-324083A)

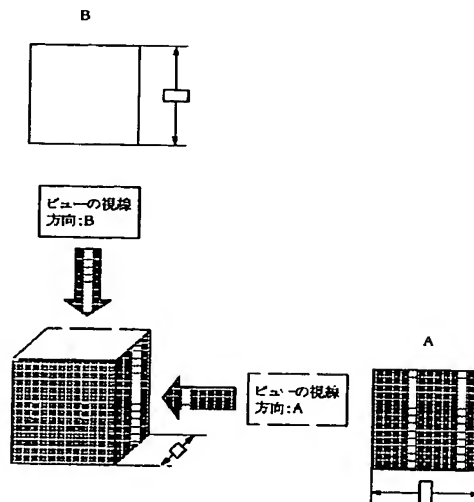
【図36】



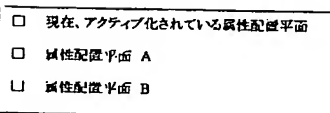
【図43】



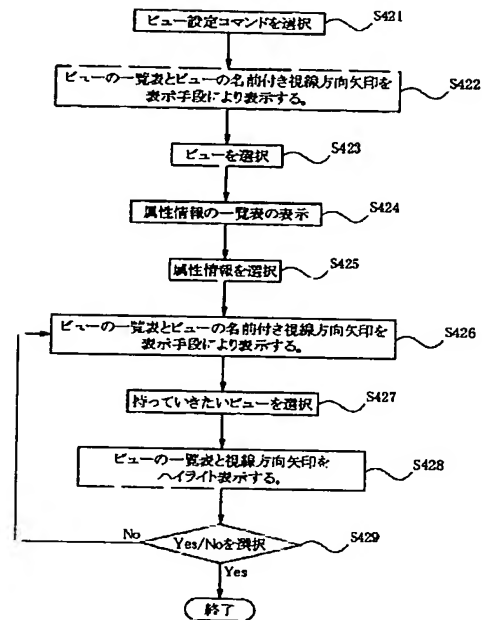
【図44】



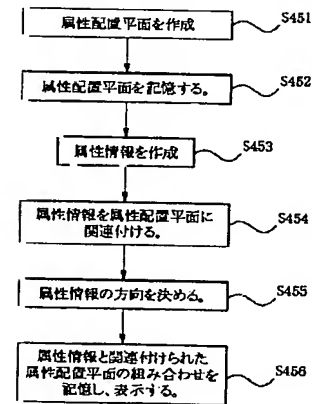
【図53】



【図39】

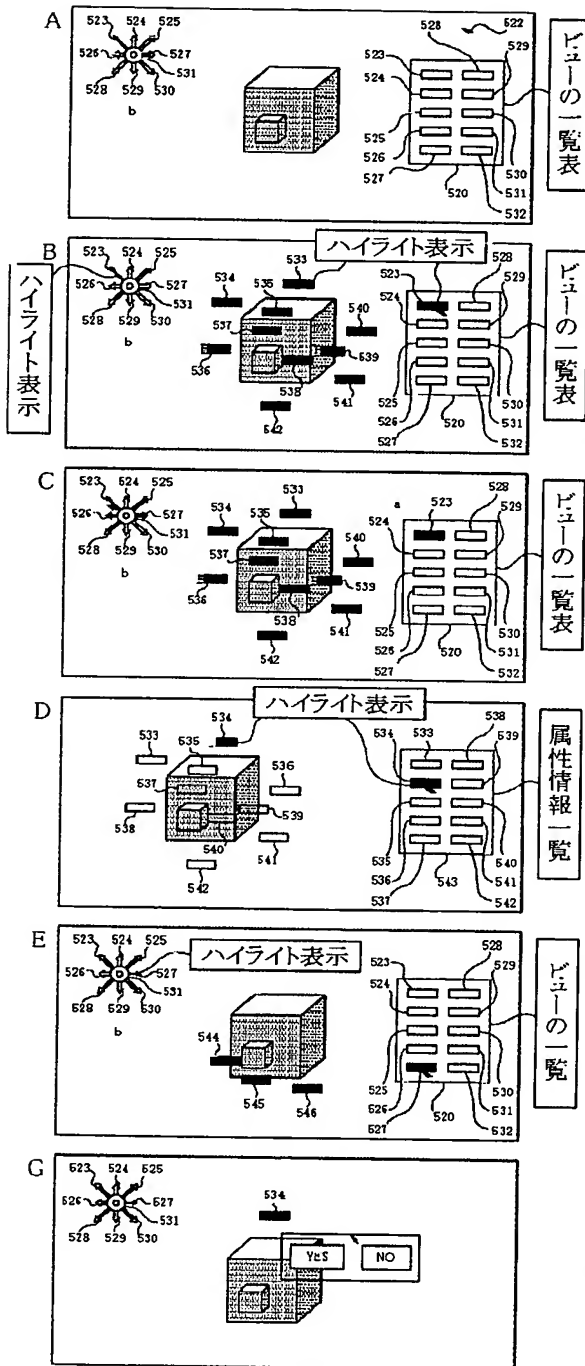


【図46】

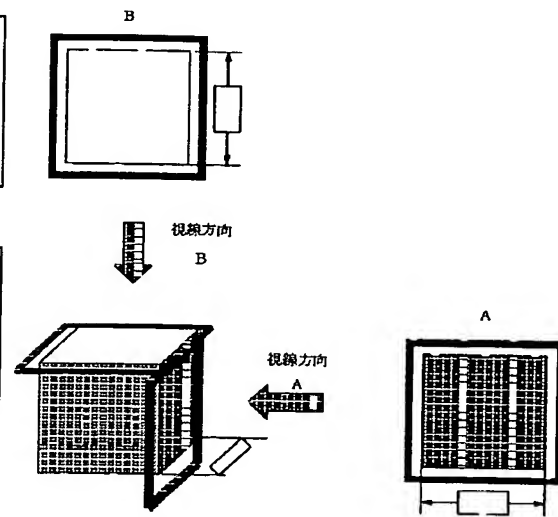


(26) 102-324083 (P2002-324083A)

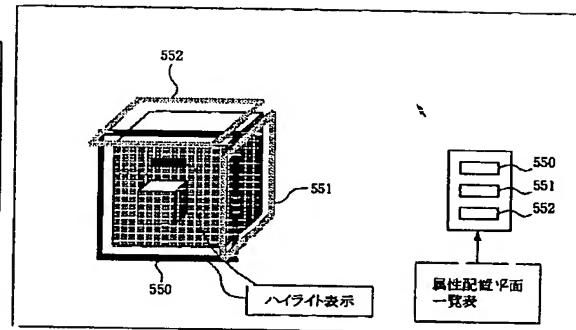
【図41】



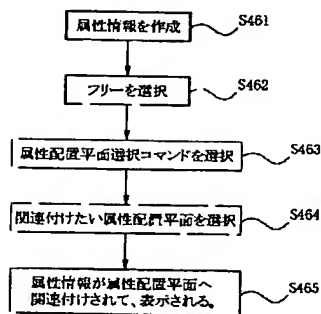
【図47】



【図48】



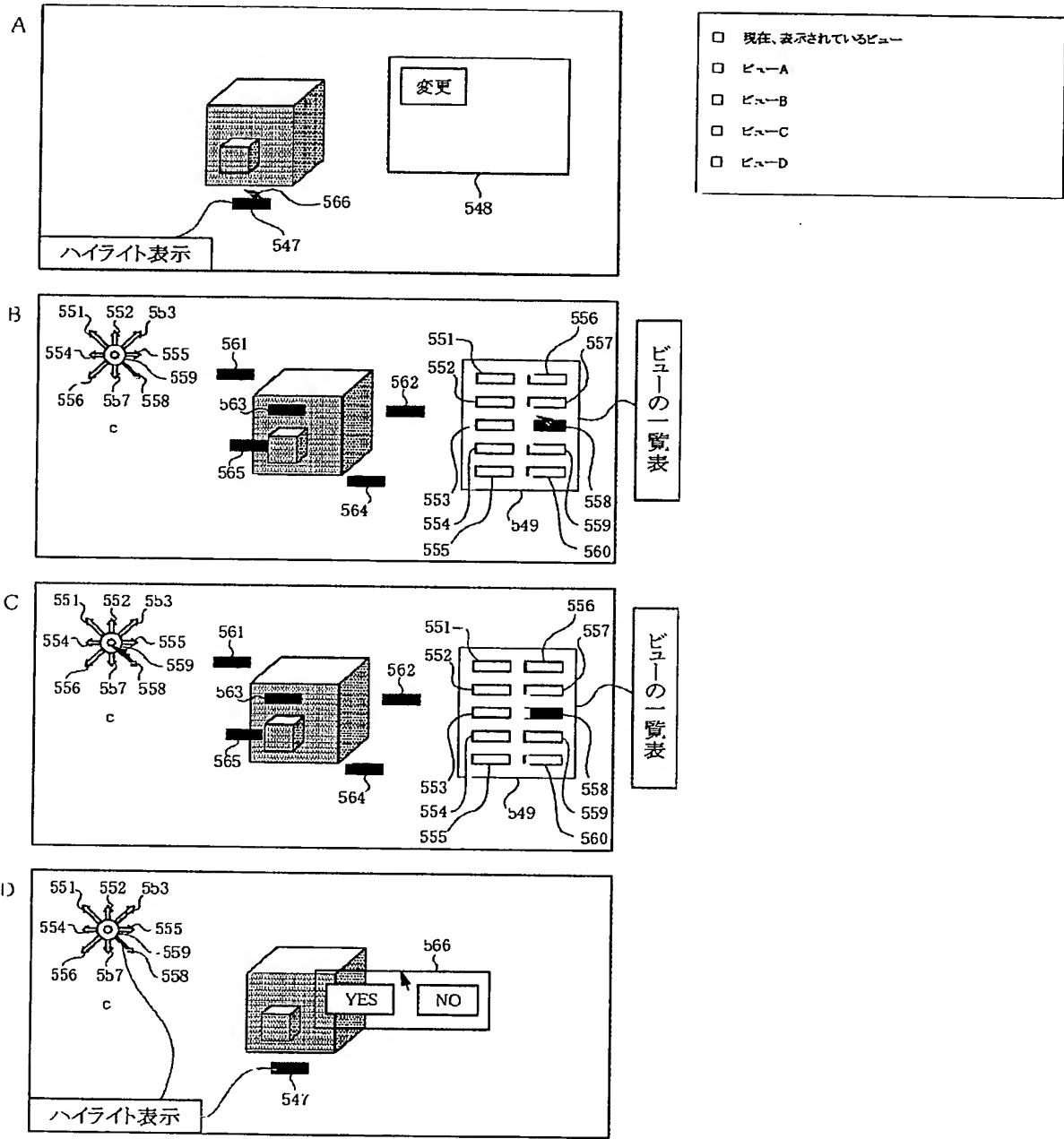
【図49】



(27) 102-324083 (P2002-324083A)

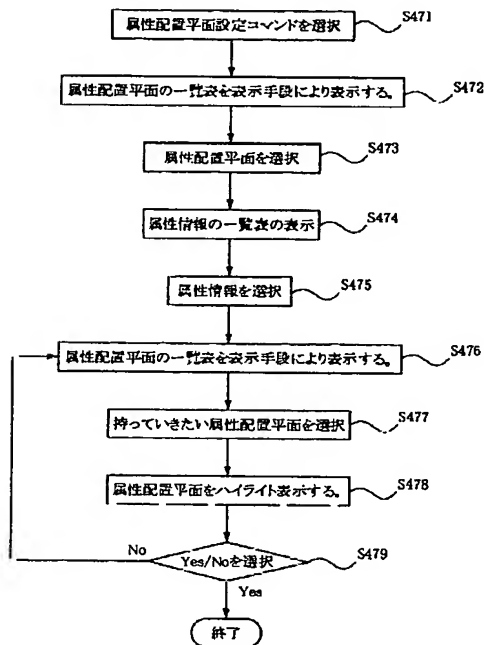
【図42】

【図52】

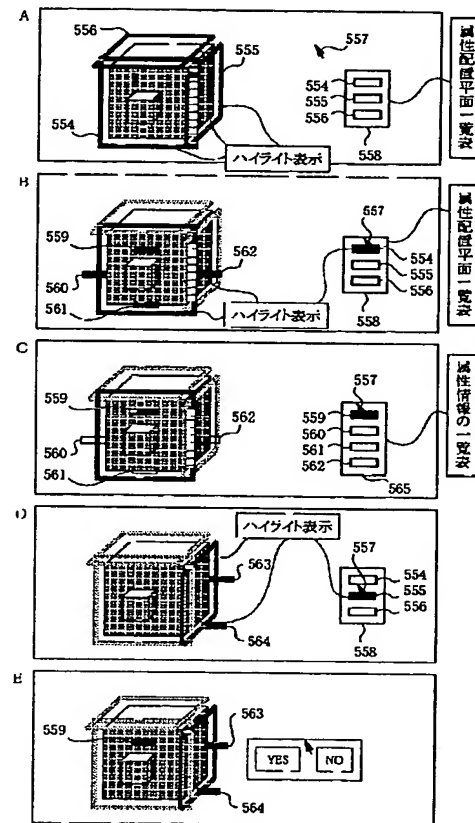


(28) 102-324083 (P2002-324083A)

【図50】



【図51】



フロントページの続き

(72)発明者 馬島 至之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(72)発明者 森岡 昌也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(72)発明者 柳澤 亮三
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(72)発明者 笹子 悦一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

Fターム(参考) 5B046 AA05 DA09 DA10 FA09 GA01
HA05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.